ANEXO I DO TERMO DE REFERÊNCIA

ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA

SEMPREV 2015

SERVIÇOS DE IMPLATAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFORICA NO MUNICIPIO DE VILA VELHA

ANEXO I

ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO SEMAFÓRICA

SEMPREV 2015

TERMO DE REFERÊNCIA – PARTE II

ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DE IMPLATAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFORICA NO MUNICIPIO DE VILA VELHA

INDICE

ANEXO I

ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

I – ELEMENTOS ESTRUTURAIS E ELETRO-ELETRÔNICOS

SEMÁFOROS E ACESSÓRIOS

1- SEMÁFOROS VEICULARES
1.1- CARACTERÍSTICAS GERAIS:
a) Composto de 03 (três) ou 04 (quatro) focos de 200 ou 300 mm de diâmetro.
b) Construído de forma a permitir sua montagem em lateral de coluna cilíndrica vertical ou braço projetado cilíndrico.
c) Deverá permitir a entrada de cabos e fios elétricos pela parte inferior, por dentro do suporte-braçadeira de sustentação quando instalado em lateral de coluna ou na lateral do semáforo através de prensa-cabo, de maneira a impedir infiltrações de água.
d) Todos os acessórios que compõem o corpo do semáforo já deverão vir montados no mesmo, com exceção dos suportes-braçadeira que poderão ser fornecidos à parte, a critério da PMVV/SEMPREV.

1.2- CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE MONTAGEM:
1.2.1- Caixa de Foco:
a) Deverá ser fabricada em liga de alumínio fundido ou policarbonato.
b) Será de construção modular, à prova de pó, umidade e intempéries, possuindo dispositivo que permita a ligação da fiação externa de modo a não comprometer a hermeticidade da mesma.
c) Todas as partes devem ser limpas, isentas de falhas, rachaduras, bolhas de fundição ou outros defeitos.
d) O grupo focal será composto de 03 (três) módulos intercambiáveis, todos de 300 ou 200 mm de diâmetro nominal observadas as tolerâncias - item (1.2.1 i) para as aberturas das lentes e o sistema de encaixe entre módulos deve ser de maneira que permita o posicionamento distinto de cada módulo no sentido horizontal, e impeça a desfocalização dos blocos, seja por ação dos ventos, seja por vibração, sem prejuízo para a hermeticidade das caixas foco. O grupo focal poderá ter 04 (quatro) módulos de 300 ou 200 mm, quando solicitado pela PMVV/SEMPREV.
e) Cada caixa de foco semafórico terá uma portinhola fabricada com o mesmo material (1.2.1 a) contendo os orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação das pestanas e lentes, presa ao corpo principal por meio de dobradiças verticais, que permita abertura frontal da direita para a esquerda dando acesso ao conjunto ótico, soquete, lâmpada e instalação elétrica, sendo o seu fechamento feito através de fecho simples, sem o uso de ferramentas e de modo a garantir a vedação completa da caixa foco.
f) A portinhola deverá ter uma moldura, com altura mínima de 4,75 mm em torno da abertura para a lente. Nesta moldura deverá ser acomodada a pestana, de maneira que, fixada firmemente à portinhola, não haja qualquer passagem perceptível de luz entre esta portinhola e sua respectiva pestana.
g) Todos os componentes tais como fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão apresentar tratamento anti-corrosão em toda a sua superfície interna e externa. Deverão ser de ferro galvanizado ou de aço com tratamento eletroquímico (bicromatizado) devendo garantir uma vida média da camada protetora superior a 05 (cinco) anos em atmosfera urbana úmida e poluída por dióxido de enxofre.
h) Deverão ser previstas guarnições de Neoprene ou borracha entre o corpo da caixa e portinholas e entre lente/refletor e portinhola.
i) A abertura da lente nas portinholas deverá ter um diâmetro útil (visível) não inferior a 189 mm e não superior a 203,2 mm para a lente circular com diâmetro nominal 200 mm, e para lente circular de diâmetro nominal 300 mm, o diâmetro útil não deverá ser inferior a 279 mm e não superior a 301,1 mm.
1.2.2- Pestanas:
a) Todo grupo focal deverá ter pestanas (cobre-focos) individuais por lente. Estas pestanas deverão ser confeccionadas em chapa de alumínio ou policarbonato de 1.0 mm de espessura presa firmemente ao aro de abertura para lentes na portinhola e perfeitamente encaixadas na moldura (1.2.1 g). Para fixação devem ser usados 04 (quatro) parafusos com arruelas.
b) A pestana deverá circundar 3/4 da circunferência nominal para lentes de diâmetro de 200 mm e 300 mm.
c) A montagem da pestana na portinhola também deverá ser de tal modo que não interfira na abertura da caixa de foco.

d) Os cobre focos dos semáforos implantados ou que forem reformados deverão ser confeccionados de acordo com desenho fornecido pela contratante.

1.2.3- Refletor:

a) O refletor deverá ser parabólico, repuxado em uma única peça em chapa de alumínio de alta pureza, espessura mínima de 1,0 mm, anodizado, isento de manchas, arranhões e deformações.

b) Um dispositivo de fixação, repuxado em chapa de alumínio, situado na parte posterior do refletor deverá permitir o encaixe da lâmpada, deixando a mesma na posição de foco da parábola, permitindo a remoção e colocação sem requerer o uso de ferramentas ou a remoção do refletor.

c) O refletor e o dispositivo da fixação deverão possuir ressaltos, guias e reforços necessários para um perfeito encaixe, garantindo a hermeticidade do conjunto e o não desprendimento do dispositivo em decorrência de vibrações.

As guias das peças deverão ser em relevo, não se admitindo cortes ou furos nas mesmas.

1.2.4- Lentes:

a) Lente prismáticas em policarbonato translúcido nas cores vermelha, verde e amarelo, de acordo com as normas DIN 6163, ABNT, P-EB-581 e ITE (Institute of Transportation Engineers), resistentes às altas temperaturas, isentas de lascas ou bolhas, com a superfície externa lisa e polida.

b) As referidas lentes deverão possuir 02 (dois) tipos de prismas; o que se destina à perfeita distribuição luminosa uniforme do conjunto refletor e o que se destina à eliminação de efeitos fantasmas evitando o efeito de “deslumbramento”, devendo haver boa condutibilidade luminosa através da lente, evitando-se opacidade (dificuldade de distinguir se o foco está aceso ou apagado).

c) Não deverá haver ao longo do tempo de uso, variação nas tonalidades (matiz) das cores das lentes.

1.2.5- Anteparos:

a) O anteparo deverá ser fabricado em chapa de alumínio ou policarbonato, pintado em esmalte sintético cor preta fosco, com secagem em estufa, devendo apresentar boa resistência à incidência de ventos frontais.

b) Deverá envolver o grupo focal tão próximo quanto possível não interferindo na abertura da portinhola e manutenção das pestanas.

c) Para a fixação do anteparo no grupo focal veicular, deverá ser previsto um sistema que facilite a sua montagem sem necessidade do uso de ferramentas especiais e de modo que a sua manutenção seja feita sem a necessidade da retirada do grupo focal veicular do braço projetado.

d) As dimensões dos anteparos deverão ser compatíveis com os tipos existentes de grupos focais veiculares, devendo os mesmos serem retangulares e possuir uma borda mínima de 15 cm em relação aos focos.

1.2.6- Máscaras Seta:

Serão fabricadas para lentes tipo 200 mm ou 300 mm, pintadas diretamente sobre as lentes, em tinta apropriada, na cor preto fosco, resistente a temperaturas elevadas e ao tempo.

1.2.7- Instalações Elétricas:

a) A instalação elétrica deverá prever alimentação externa de 220 V mais ou menos 10% e 60 Hz mais ou menos 3%, mantendo o mesmo desempenho em qualquer situação.

b) A ligação dos semáforos deverá ser feita a 04 (quatro) fios; um para cada foco acompanhando a cor dos focos e um para o neutro em branco ou preto.

1.2.8- Acabamento:

Todas as peças dos grupos focais exceto lentes, refletores de fixação e vedação, deverão ser pintados através do processo de aspersão, em esmalte sintético na cor preto fosco, com secagem em estufa.

1.2.9 – As características construtivas dos conjuntos semafóricos deverão ser tais que permitam, se necessário, a adaptação de bolachas a led, de 200mm ou 300mm em substituição às lâmpadas incandescentes, halógenas ou led veicular, bem como seus componentes (refletor e lente), ou vice-versa.

2- SEMÁFORO PARA PEDESTRE

Além das demais características já discriminadas para os grupos focais veiculares, os grupos focais para pedestres deverão apresentar as seguintes características específicas:

2.1- As lentes deverão ser em policarbonato translúcido, resistentes às altas temperaturas, o formato do foco semafórico deverá ser circular, diâmetro 200mm.

2.2- Para se obter a máscara-pedestre, deverão ser pintadas a figura do homem andando na lente verde e do homem parado na lente vermelha, com tinta apropriada e resistente a altas temperaturas na cor preto fosco.

2.3– As características construtivas dos conjuntos semafóricos deverão ser tais que permitam, se necessário, a adaptação de bolachas a led em substituição às lâmpadas incandescentes, halógenas ou led veicular, bem como seus componentes (refletor e lente), ou vice-versa.

3- SEMÁFORO GRADATIVO BILATERAL (GFLA)

3.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece as características básicas do Grupo Focal Semafórico Veicular a LED's com Sinalização Auxiliar (G.F.L.A.).

3.2 DEFINIÇÕES

Entende-se por:

a) G.F.L.A. é um conjunto formado Por 03 lâmpadas a led 200mm, (sendo 01 verde, 01 amarelo e 01 vermelho), um anteparo, 10 lâmpadas de 100mm (sendo 05 verdes e 05 vermelhos) e um controlador com software;

b) "Grupo Focal Semafórico Veicular com lâmpada LED" como sendo o conjunto formado por 03 lâmpadas a led 200mm, (sendo 01 verde, 01 amarelo e 01 vermelho) acondicionados em caixas em policarbonato, próprias para operação em ambiente externo;

c) "Sinalização Auxiliar Regressiva" como sendo o conjunto formado por unidades ópticas laterais esquerdas e direitas a Led - 10 lâmpadas de 100mm (sendo 05 verdes e 05 vermelhos), acondicionados em caixa de PVC, instalados no anteparo, próprias para operação em ambiente externo, fixadas no painel;

d) "Placa controladora da Sinalização Auxiliar Regressiva" como sendo o conjunto formado pelos seguintes elementos:

1 – Placa de circuito impresso com circuitos de controle seqüencial;
2 – Proteções mecânicas e elétricas
3 – Terminais de conexão;
4 – Caixa para acondicionamento.
5 – Software;

3.3 REQUISITOS GERAIS

3.3.1 As lâmpadas verde e vermelha de 200mm, além de seu funcionamento normal, acionam cinco lâmpadas a led de 100mm que acendem junto com a lâmpada de 200mm e vão apagando em intervalos de tempos iguais de acordo com o tempo de fase (vd ou vm) ou via programação do controlador de transito eletrônico de acordo com a exigência do órgão.

3.3.2 Cada conjunto óptico veicular a LED's e o conjunto auxiliar deverão ser interligados com cabos de alimentação de seção mínima de 1,5mm², com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5mm² em conectores modulares.

3.3.3 Os G.F.L.A devem funcionar em qualquer controlador de transito eletrônico nacional ou internacional (exemplos: Tesc, Digicon, Datapron, Peek e outros) suportando variação de planos ou sistema de tempo real.

3.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.4.1 Caixas

A caixa dos grupos focais de 200mm deverão ser do tipo SEMCO de Policarbonato, e devem atender as exigências abaixo:

3.4.1.1 A caixa blindada de concepção modular deve possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a hermeticidade da mesma.

3.4.1.2 Deve ter portinhola contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários pra a fixação de cobre-focos e lentes, devendo abrir-se girando sobre dobradiças da direita para a esquerda, tomando-se como referência um observador frontal. Seu fechamento deve ser feito através de fecho simples, sem uso de ferramenta especial, de modo a garantir a vedação da caixa blindada.

3.4.1.3 Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos componentes da caixa blindada, tais como, fechos, parafusos, travas devem ser em aço inox, conforme NBR 10065.

3.4.1.4 Os parafusos não devem possuir rosca soberba de forma a permitir sua reutilização.

3.4.1.5 A caixa e a portinhola devem ser de Policarbonato conforme especificações abaixo:

a) Características física e química
- Densidade: 1,20 g/cm³ ± 0,03
- Identificação do polímero: constar apenas policarbonato

b) Características mecânicas da caixa blindada
- Limite de resistência à tração: > 55 MPa
- Módulo de elasticidade a tração: > 1.400 MPa
- Alongamento na ruptura: > 50%
- Limite de resistência à flexão: > 80 MPa
- Modulo de elasticidade à flexão: > 2.200 MPa

3.4.1.6 As caixas blindadas devem ter as cores definidas no processo de produção mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios ultravioletas). Ozona e/ou abrasão dos ventos.

3.4.1.7 O acabamento externo e interno das caixas blindadas deverá ser na cor preta e todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras ou outros defeitos;

3.4.1.8 A caixa blindada de concepção modular deverá possuir dispositivo que permita a ligação da fiação

externa, de modo a não comprometer a hermeticidade das mesmas;
3.4.1.9 As caixas blindadas deverão possuir vedação contra água e poeira.
3.4.1.10 Cada caixa blindada deverá ter uma portinhola fabricada com o mesmo material, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação de cobre-focos e lentes.

3.4.2 Cobre-foco
Deverão existir cobre-focos, individuais para cada foco, cobrindo ¾ superiores da circunferência do mesmo, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, confeccionados em policarbonato, com espessura mínima de 1mm.

3.4.3 Anteparo
Os anteparos (shadows) deverão ser confeccionados em material não corrosível com acabamento na cor preto fosco de modo a ser fixados nos grupos focais de 200mm e os auxiliares de 100mm, em braços projetados

3.4.4 Fixações
3.4.4.1 A fixação do G.F.L.A em braço projetado, deve ser feita por um único suporte, confeccionados em alumínio.
3.4.4.2 O suporte deve ser tipo basculante, a fim de posicionar o G.F.L.A na melhor visão do motorista.

3.4.5 Lentes
A lente deverá ser de policarbonato, com proteção UVA, devendo suportar sem danos uma exposição solar direta por um período não inferior a cinco anos.

3.4.6 Controlador
3.4.6.1 O controlador de G.F.L.A. deverá ter:
a) vedação mecânica tipo carcaça que não permita o acesso ao circuito, evitando curto-circuito, choque elétrico, danos por contato, intempéries, dentre outros;
b) alimentação exclusiva de um cabo de 5 vias (Vermelho-Amarelo-Verde- Comum- sincronismo) vindo do controlador de tráfego;
3.4.6.2 Sob nenhuma hipótese será permitido a energização do grupo focal auxiliar por outros alimentadores, que não o do grupo semafórico de mesma cor;
3.4.6.3 A alimentação dos grupos focais auxiliares deverá ser feita através de 2 cabos de 6vias x 1.5mm² partindo da placa controladora até os focos;
3.4.6.4 A caixa do controlador dever ser instalado na coluna onde estiver o braço projetado que o G.F.L.A. for instalado.

3.5 PROTEÇÃO MECÂNICA DO CONJUNTO ÓPTICO
3.5.1 Os conjuntos ópticos a led veiculares e os conjuntos ópticos auxiliares a led, deverão possuir uma proteção mecânica do tipo "carcaça", de policarbonato, ou material similar, que não permita acesso ao circuito, para se evitar curtos-circuitos, choques elétricos, danificações por contato etc.
3.5.2 O G.F.L.A. deverá ser projetado de maneira a garantir seu adequado funcionamento nas mais diversas condições de meio ambiente externo, tais como chuvas, ventos, insolação direta sobre os grupos focais, vibrações mecânicas etc.

3.6 FUNCIONAMENTO
3.6.1 O Grupo Focal Veicular a led com Auxiliar Regressivo deverá funcionar como um semáforo, com as mesmas características dos existentes.
3.6.2 O Auxiliar regressivo apresenta ao motorista em transito o tempo visual restante de vermelho ou verde veiculares, oferecendo aos motoristas maior segurança e visibilidade do conjunto semafórico.
3.6.3 A placa controladora do grupo auxiliar regressivo mantém toda a coluna, da cor correspondente acesa, durante os instantes iniciais desta cor. Após receber do controlador de tráfego um sinal codificado, inicia o apagamento regressivo da coluna de forma a que o motorista tenha a impressão da diminuição do tempo de verde ou vermelho veiculares;
3.6.4 Nas mudanças de plano dos controladores de tráfego, e/ou quando instalado em cruzamentos com atuação (botoeiras e laços detetores), o sinalizador auxiliar regressivo deverá estar preparado para indicar visualmente o novo tempo de ciclo não deixando os módulo auxiliares de 100mm apagados, sem prejuízos para os motoristas da via;

3.7 TECNOLOGIA LED
3.7.1 Os diodos LED deverão utilizar tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho

e amarelo e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.
3.7.2 O encapsulamento do diodo LED deverá ter proteção UVA e deverá ser incolor, não tingido.

3.8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS
3.8.1 A alimentação elétrica, que é regularmente fornecida pela rede concessionária local, deverá ter valor de tensão nominal para os G.F.L.A. de 127 VCA ou 220 VCA com tolerância de ± 20%, freqüência de 60 Hz ± 5%.
3.8.2 A alimentação elétrica do G.F.L.A. deverá ser feita através da saída dos controladores, por chaves contatoras ou chaveamento eletrônico (TRIACS).
3.8.3 O G.F.L.A. deverá levar em consideração as características funcionais de operação em modo piscante e o circuito de monitoração de verde conflitante, existentes em alguns controladores de tráfego.
3.8.4 A distribuição dos diodos nos circuitos LED no conjunto óptico, deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% nos conjuntos veiculares e nos conjuntos auxiliares.
3.8.5 Qualquer anomalia em um diodo Led não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED nos conjuntos ópticos veiculares.
3.8.6 A potência nominal de cada conjunto óptico veicular e o conjunto óptico auxiliar dever ser igual ou inferior a 20W e 7W respectivamente, para a tensão de 127 ou 220VCA. No caso da lâmpada Amarela admite-se até uma potência não superior a 25W.
3.8.7 O Fator de Potência não deve ser inferior a 0,92 (exceto para conjunto óptico auxiliar).
3.8.8 O G.F.L.A. deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas – De Acordo com a NBR
3.8.9 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas e NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
3.8.10 O G.F.L.A. deverá operar na temperatura ambiente de -20°C a 75°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

3.9. CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS
3.9.1 Intensidade luminosa mínima para os módulos focais a LED deverá a tabela 1 abaixo:

Ângulo Vertical	**Ângulo Horizontal**	**Intensidade Luminosa (cd) 200mm**		
(em relação ao Eixo central)	(em relação ao eixo central)	Vermelho	Amarelo	Verde
-2,5º	+/-2,5º	400	400	500
-5º	+/-10º	300	300	400
-10º	+/-20º	55	55	70
-15º	+/-20º	30	30	35

3.9.2 Intensidade luminosa mínima para os módulos focais a LED da sinalização auxiliar regressiva deverá a tabela 2 abaixo:

Ângulo Vertical	**Ângulo Horizontal**	**Intensidade Luminosa (cd) 100mm**	
(em relação ao eixo central)	(em relação ao eixo central)	Vermelho	Verde
-2,5º	+/-2,5º	80	100
-5º	+/-10º	50	70
-10º	+/-20º	10	45
-15º	+/-20º	5	5

3.9.3 Os comprimentos de onda dos LEDs para os Grupos Focais de 200mm e para os módulos de 100mm deverão obedecer os seguintes parâmetros:
Verde: 490-510 nm;
Amarelo: 585-605 nm;
Vermelho: 620-680 nm.

GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO VEICULAR A LED COM SINALIZAÇÃO AUXILIAR REGRESSIVA TEMPASS (GFLA)

3.10 ENSAIOS

Deverão ser realizados os ensaios:
3.10.1 Ensaio dimensional:
Consistirá da medição das dimensões da amostra e da análise de conformidade.
3.10.2 Ensaio elétrico inicial:
Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;
Aplicar tensão de 1,0 KVA, 60 HZ, por 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e a carcaça aterrada.
3.10.3 Ensaio Elétrico Final:
Verificar o funcionamento do G.F.L.A. com tensão nominal;
Aplicar tensão de 1,0 KVCA, 60 Hz, por 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e a carcaça aterrada;
Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;
Aplicar por um período de 10s uma tensão 50% acima da nominal e verificar o funcionamento;
Verificar o funcionamento variando-se a tensão nominal em +/- 20% e a freqüência nominal em +/- 5%;
Medir a Potência Aparente de entrada (S em VA), com tensão nominal; Calcular o Fator de Potência como sendo a razão entre as potências ativa e aparente. Os resultados deverão estar conforme o ítem 3.8.7.
3.10.4 Ensaio Fotométrico:
Medir a Cromaticidade (comprimento de onda da luz emitida). Posicionar o medidor alinhado com o eixo óptico do foco e a uma distância de 30cm do foco. Manter o foco energizado à tensão nominal por 10 min. E efetuar a medição. Os resultados deverão estar conforme a tabela 1 do item 3.9.1;
Medir a intensidade luminosa. O foco e o medidor deverão estar montados em um goniômetro e distanciados 4m entre si. Para cada par de ângulos indicado na tabela 1 e 2 dos itens 3.9.1 e 3.9.2 para amostra de 200mm e 100mm respectivamente, o foco deverá ser energizado por 1 min e a medição efetuada. Desligar o foco para reajustar o ângulo e repetir o procedimento. Os resultados deverão ser superiores aos valores das tabelas supra citada, após a correção da medida pela distância entre a amostra e o medidor.
3.10.5 Expressão dos resultados:
A CONTRATADA deverá apresentar Laudos realizados por institutos ou órgão nacional com credencial do INMETRO do item 03 do anexo I.

4- SEMÁFORO PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO

4.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece as características básicas dos Grupos Focais para Pedestre com contador Regressivo.

4.2 DEFINIÇÃO

Entende-se por:

a) "GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO" como sendo o conjunto formado pelos seguintes elementos:

- Placas de circuito impresso com circuitos de diodos LED;
- Fonte de alimentação;
- Proteções mecânicas e elétricas; Terminais de conexão;
- Lente;
- Caixa de acondicionamento (carcaça).

O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser formado por 2 módulos que funcionalmente são idênticos aos focos de um semáforo para pedestre.

O foco vermelho, além do seu pictograma tradicional, deverá adicionalmente sinalizar o tempo restante da travessia, através de um display numérico, com no mínimo dois dígitos na cor verde. Este tempo deverá ser medido pelo GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO a cada ciclo e mostrado no ciclo seguinte com o valor inicial do contador regressivo.

O foco verde apresentará o pictograma tradicional de permissão de atravessar a via através de LED’s.

4.3 REQUISITOS GERAIS

4.3.1 Os GRUPOS FOCAIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverão substituir a unidade ótica dos grupos focais de pedestres atualmente utilizados.

4.3.2 O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá possuir cabo de alimentação de seção mínima de 1,5mm², com comprimento de pelo menos 50cm, com a terminação do cabo para fixação em barras de bornes de 2,5mm².

4.3.3 Os cabos de alimentação do Grupo Focal para pedestre a LED deverão obedecer à colocação em conformidade com as cores das lâmpadas (verde ou vermelho).

4.3.4 Os Grupos Focais para pedestre a LED e contador regressivo devem funcionar em qualquer controlador de transito eletrônico nacional ou internacional (exemplos: Tesc, Digicon, Datapron e Peek, entre outros).

4.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.4.1 Os focos semafóricos de Pedestres devem ser quadrados de lado 200mm.

4.4.2 O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

4.4.3 A distribuição e ligações em série dos diodos LED (circuito LED) deverão ser feitas de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

4.4.4 Os diodos LED deverão utilizar tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

4.4.5 O encapsulamento do diodo LED deverá ter proteção UVA e deverá ser incolor, não tingido.

4.5 FUNCIONAMENTO

Durante o intervalo em que o foco vermelho estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, na cor vermelha, de proibição de travessia.

Durante o intervalo em que o foco verde estiver energizado, deverá ficar aceso o pictograma correspondente, no outro foco, um display de no mínimo 2 dígitos, na cor verde, que mostrará o tempo restante da travessia, com resolução de um segundo. O tempo mostrado no início de cada período verde deverá ser o tempo aprendido no ciclo anterior.

Exige-se uma precisão mínima de 500 ppm (quinhentos partes por milhão) nas indicações do contador regressivo de forma a se ter sempre a mesma indicação em vários GRUPOS FOCAIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO conectados em paralelo a uma mesma saída do controlador de trânsito.

Caso o tempo regressivo supere a capacidade do display, este deverá indicar seu valor máximo (99 para um display de 2 dígitos).

Caso o tempo regressivo, aprendido num ciclo, seja inferior a 3 segundos, o software do equipamento

deverá desprezá-lo, mantendo o último valor válido.
O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá manter o valor do tempo regressivo, mesmo na falta de energia elétrica, por um período mínimo de 12 horas.

4.6 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS
4.6.1 A alimentação elétrica nominal do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED será de 110 ou 220VCA e freqüência de 60Hz com tolerância ±5%.
4.6.2 A distribuição dos diodos nos circuitos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 10% dos LEDs.
4.6.3 Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de diodos LED do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO.
4.6.4 A potência nominal de cada um dos módulos do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser igual ou inferior a 11W, na tensão nominal de operação.
4.6.5 O fator de potência do GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO não deverá ser inferior a 0,90, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura para pictograma verde e 0,6 para pictograma vermelho;
4.6.6 O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas, de acordo com a NBR5410.
4.6.7 O GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá operar na temperatura ambiente de –10ºC a 40ºC e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

4.7 CARACTERÍSTICA FOTOMÉTRICAS
4.7.1 A intensidade luminosa dos pictogramas dos GRUPOS FOCAIS PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá ser igual ou superior aos valores mínimos definidos na tabela 1.

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade luminosa (candela)	
		Vermelho	Verde
- 5	0	100	120
	± 15	40	60
	± 25	20	20

TABELA 1 – INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA / LÂMPADA LED PEDESTRE.

4.7.2 A cor dominante emitida pelo GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE COM LÂMPADA A LED E CONTADOR REGRESSIVO deverá obedecer aos intervalos especificados na tabela 2

Cor	Comprimento de Onda
Vermelho	620 – 680
Verde	490 - 570

TABELA 2 – COR DOMINANTE

4.8 ENSAIOS
O grupo focal deve ser submetido aos seguintes ensaios.
4.8.1 Ensaio dimensional
Consistirá da medição das dimensões da amostra e da análise de conformidade.
4.8.2 Ensaio elétrico inicial
Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;
Aplicar tensão de 1,0 KVA, 60 HZ, por 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e a carcaça aterrada;
4.8.3 Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal
Ensaio climático / Burn-in / resistência ao calor Submeter a amostra do Grupo Focal para Pedestre a LED à temperatura de 50ºC por um período de 24 horas. Manter a amostra energizada com tensão nominal durante todo este período verificando o seu funcionamento. Submeter a amostra desenergizada, a 50ºC

por um período de 30 min, baixar rapidamente a temperatura para -10ºC e mantê-la por mais 30 min. Repetir este procedimento 10 vezes e verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal.
Os blocos Semafóricos a LED deverão ser submetidos a um choque término, com ciclo de variação da temperatura entre -10º a 50ºC e umidade relativa do ar de 90%.

4.8.4 Ensaio Elétrico Final

Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;
Aplicar tensão de 1,0 KVCA, 60 Hz, por 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e a carcaça aterrada;
Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;
Aplicar por um período de 10s uma tensão 50% acima da nominal e verificar o funcionamento;
Verificar o funcionamento variando-se a tensão nominal em +/- 20% e a freqüência nominal em +/- 5%;
Medir a Potência Aparente de entrada (S em VA), com tensão nominal;
Calcular o Fator de Potência como sendo a razão entre as potências ativa e aparente. Os resultados deverão estar conforme o item 3.8.7;

4.8.5 Ensaio Fotométrico

Após o período de burn-in, deverá ser verificado o comprimento de onda da cor dominante no espectro da luz emitida pelas lâmpadas veiculares a LED conforme indicado no item 4.7.2.
A medição deverá ser realizada nas condições operacionais de temperatura a 25º C e tensão nominal e devem estar de acordo com os valores da tabela 2.
Após o período de burn-in, deverá ser feita a verificação dos valores da intensidade luminosa dos pontos de medida indicados na tabela 1. O foco e o medidor deverão estar montados em um goniômetro e distanciados 3 m entre si. Para cada par de ângulos indicado na tabela 1 do item 4.7.1 para as amostras, os focos deverão ser energizados por 1 min e a medição efetuada. Desligar o foco para reajustar o ângulo e repetir o procedimento. Os resultados deverão ser superiores aos valores das tabelas supracitada, após a correção da medida pela distância entre a amostra e o medidor.

4.8.6 Isolação

No caso do módulo semafórico a LED utilizar carcaça metálica, deverá ser verificado a rigidez dielétrica, através da aplicação de uma tensão de 1500 VCC, pelo período de 01 (um) minuto, entre todos os terminais colocados em curto circuito e a carcaça.

5- BOLACHAS A LED's

5.1 Semáforo 2x200mm Pedestre

As bolachas a LEDs para esse tipo de semáforo serão as seguintes:
a) Bolacha a LEDs, cor vermelha, para foco semafórico quadrado de 200mm de lado, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas, apresentando o pictograma de uma mão espalmada. Deverá possuir a quantidade de LEDs necessários para a composição da figura, sendo que o LED utilizado deverá ser de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia AlInGaP, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 15º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 620nm e 760nm.
b) Bolacha a LEDs, cor verde, para foco semafórico quadrado de 200mm de lado, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas, apresentando o pictograma de um homem andando. Deverá possuir a quantidade de LEDs necessários para a composição da figura, sendo que o LED utilizado deverá ser de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia InGaN, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 13º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 500nm e 570nm.

5.2 Semáforo 3x200mm ou 4x200mm

As bolachas a LEDs para o semáforo veicular com foco de Ø200mm serão as seguintes:
a) Bolacha a LEDs, cor vermelha, para foco semafórico de 200mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 625cd +/- 3% e utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia AlInGaP, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 15º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 620nm e 760nm.
b) Bolacha a LEDs, cor amarela, para foco semafórico de 200mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 625cd +/- 3% e

utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia AlInGaP, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 15º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 570nm e 590nm.
c) Bolacha a LEDs, cor verde, para foco semafórico de 200mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 625cd +/- 3% e utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia InGaN, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 13º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 500nm e 570nm.

5.3 Semáforo 3x300mm ou 4x300mm
As bolachas a LEDs para o semáforo veicular com foco de Ø300mm serão as seguintes:
a) Bolacha a LEDs, cor vermelha, para foco semafórico de 300mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 702cd +/- 3% e utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia AlInGaP, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 15º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 620nm e 760nm.
b) Bolacha a LEDs, cor amarela, para foco semafórico de 300mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 702cd +/- 3% e utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia AlInGaP, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 15º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 570nm e 590nm.
c) Bolacha a LEDs, cor verde, para foco semafórico de 300mm de diâmetro, com lente transparente em policarbonato injetado, plana, com superfícies lisas. Deverá ter a intensidade luminosa de 702cd +/- 3% e utilizar LED de alto brilho, fabricado segundo a tecnologia InGaN, com intensidade luminosa mínima de 6.500mcd num ângulo de emissão de 13º, apresentando o comprimento de onda luminosa entre 500nm e 570nm.

6- LAMPADA A LED'S VEICULAR
6.1 OBJETIVO
Esta especificação estabelece as características básicas do funcionamento das Lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27.
Esta especificação exprime o estado da arte em tecnologia LED aplicada a grupos focais semafóricos, vigente na data de sua elaboração.

6.2 DEFINIÇÕES
Entende-se por:
a) "Lâmpada Semafórica veiculares Tipo II – E27 como sendo a lâmpada para aplicações em semáforos, formada pelos seguintes elementos:
- LEDs de alta intensidade de última geração;
- Suporte em alumínio injetado para os LEDs;
- Base E27, rosca padrão de lâmpadas incandescentes, em alumínio, para fixação e alimentação elétrica;
- Fonte automática conversora de tensão acomodada no interior da lâmpada;
- Bulbo em policarbonato para proteção com dispositivo óptico incorporado.

6.3 REQUISITOS GERAIS
6.3.1. As Lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27 substituirão as lâmpadas incandescentes dos semáforos Veiculares e Pedestres atualmente instalados;
6.3.2. A substituição das lâmpadas incandescentes pelas Lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27 deverá ser simples, sem a necessidade de procedimentos especiais;
6.3.3. Não haverá necessidade da troca das lentes dos grupos focais atualmente instalados, entretanto recomenda-se substituição por lentes transparentes para evitar-se o "efeito fantasma".

6.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS
6.4.1 Proteção Mecânica
6.4.1.1 As lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo I – E27, deverão possuir uma proteção mecânica, que não permita acesso ao circuito, para se evitar curtos-circuitos, choques elétricos, danificações por contato etc.
6.4.1.2. O encapsulamento dos diodos LEDs deverá ser resistente à radiação ultravioleta.
6.4.1.3 As lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27 deverão ser projetadas de maneira a garantir

seu adequado funcionamento, nos grupo focais, para as mais diversas condições de meio ambiente, tais como chuvas, ventos, insolação direta sobre os grupos focais e vibrações mecânicas.

6.4.2 Fixação

A implantação e/ou substituição da lâmpada deverá ser simples, sem a necessidade de procedimentos especiais ou desmontagens dos grupos focais em campo.

6.5 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

6.5.1 A alimentação elétrica, fornecida pela rede elétrica local, deverá ser de tensão nominal de 90 a 240VCA com tolerância de ± 20% e freqüência de 60 Hz ± 5%.

6.5.2 A alimentação elétrica para as lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27 deverá ser feita através da saída dos controladores, por chaves contatoras ou chaveamento eletrônico (Triacs).

6.5.3 A potência nominal de cada conjunto óptico veicular dever ser igual ou inferior a 12W, para a tensão de 127 ou 220VCA.

6.5.4 O Fator de Potência não deve ser inferior a 0,40.

6.5.5 A lâmpada Semafórica veiculares Tipo II – E27 deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão e outras interferências elétricas – De Acordo com a NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas e NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

6.5.6 As lâmpadas Semafóricas veiculares Tipo II – E27 deverão operar na temperatura ambiente de -20°C a 60°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem prejuízo para os seus componentes.

6.6 CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

6.6.1 A Intensidade luminosa mínima para os módulos focais a LEDs deverá estar de acordo com a tabela, reproduzida abaixo:

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	**Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)**	**Intensidade Luminosa (cd) 200mm**		
		Vermelho	**Amarelo**	**Verde**
-1,5º	0º	170	80	120
	7,5º	130	70	110
	15º	100	50	70
	25º	40	15	40
-4º	0º	150	80	120
	7,5º	110	60	100
	15º	90	45	60
	25º	35	10	30
-7,5º	0º	110	80	115
	7,5º	90	40	70
	15º	58	25	50
	25º	25	8	20
-1,5º	0º	60	25	70
	7,5º	30	18	25
	15º	20	10	20
	25º	15	6	10

Tabela 1.1 – Intensidade Luminosa

6.6.2 A cor dominante para cada conjunto óptico com lâmpada veiculares Tipo II – E27 deverá obedecer aos intervalos especificados natabela 1.2 abaixo:

Cor	**Comprimento de Onda (- nm)**
Vermelho	620 – 680
Amarelo	585 – 605
Verde	490 – 520

Tabela 1.2 – CROMATICIDADE

6.7 GARANTIA

6.7.1 - 24 (vinte e quatro) meses contra defeitos de fabricação.

6.7.2 Degradação da intensidade luminosa: Ao longo do período de garantia, o decréscimo da intensidade luminosa da lampada LEDs não deverá ser superior a 30% do valor indicado na Tabela 1.1 – Intensidade Luminosa.

6.8 ENSAIOS

Deverão ser realizados os seguintes ensaios:

6.8.1. Ensaio elétrico inicial:

Verificar o funcionamento da amostra com tensão nominal;

6.8.2. Ensaio Elétrico Final:

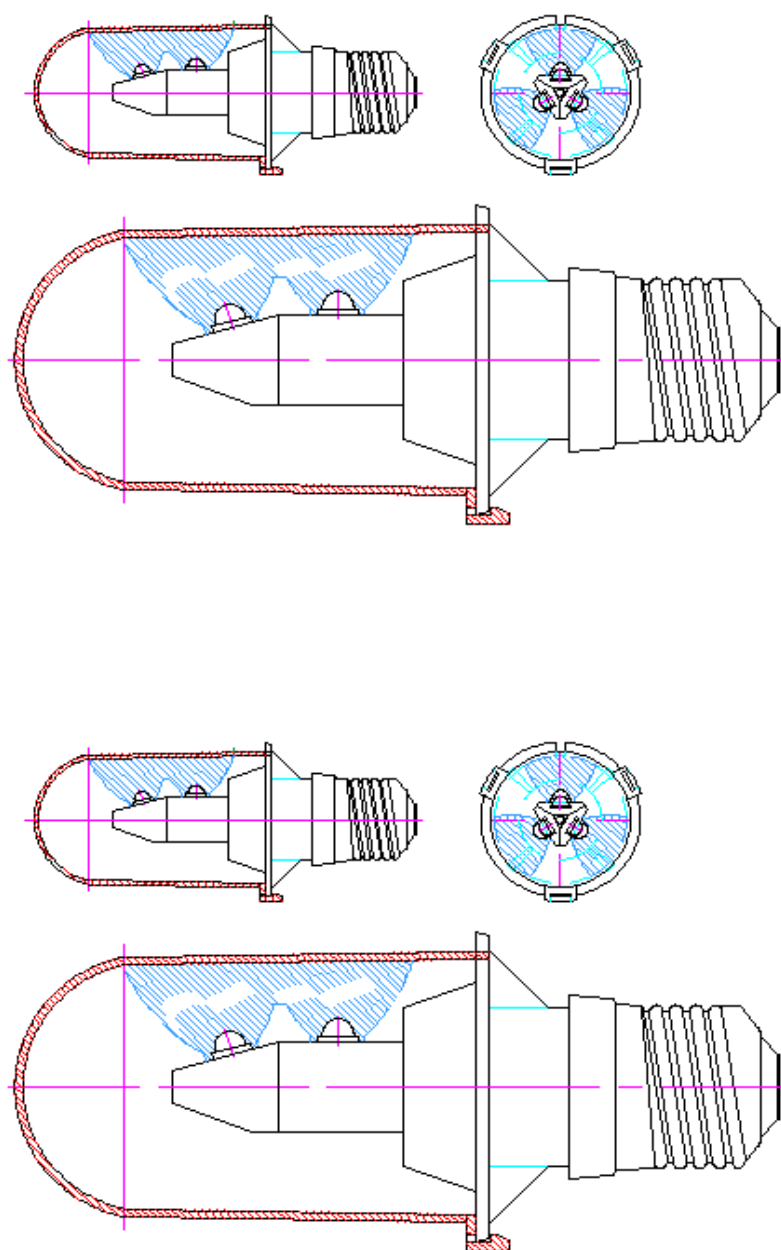
Medir a Potência Aparente de entrada (S em VA), com tensão nominal; Calcular o Fator de Potência como sendo a razão entre as potências ativa e aparente. Os resultados deverão estar conforme os items 6.5.4;

6.8.3 Ensaio Fotométrico:

Medir a Cromaticidade (comprimento de onda da luz emitida). Posicionar o medidor alinhado com o eixo óptico do foco e a uma distância de 30cm do foco. Manter o foco energizado à tensão nominal por 1min. E efetuar a medição. Os resultados deverão estar conforme a tabela do item 6.6.2;

Medir a intensidade luminosa. O foco e o medidor deverão estar montados em um goniômetro e distanciados 4m entre si. Para cada par de ângulos indicado na tabela do item 6.6.1, o foco deverá ser energizado por 1 min e a medição efetuada. Desligar o foco para reajustar o ângulo e repetir o procedimento. Os resultados deverão estar conforme a tabela supra citada, após a correção da medida pela distância entre a amostra e o medidor.

6.9 Expressão dos resultados

A CONTRATADA deverá apresentar Laudos realizados por institutos ou órgão nacional com credencial do INMETRO ou associados na ABIPTI, conforme especificações dos itens anteriores.

GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS

Lâmpada a led's veicular tipo II e Semáforo Gradativo Bilateral: caso seja a fabricante a ADJUDICATÁRIA deverá apresentar laudo(s) conclusivo(s) em atendimento as especificações contidas no Edital, emitido(s) por laboratórios associados à ABPTI – Associação Brasileira de Instituto de Pesquisas Tecnológicas, aptos para fazer as análises e o laudo. A ADJUDICATÁRIA deverá comprovar a condição de fabricante através de cópia do alvará de licença e funcionamento expedido pela Prefeitura do Município de sua Sede e Certificado de licença e instalação expedido pela Secretaria do Meio Ambiente, em conformidade com a Resolução nº 237 da CONAMA de 19/12/97 e no que estabelece a Lei federal nº. 6.938 de 31/08/81.

Caso não seja fabricante, a ADJUDICATÁRIA deverá apresentar declaração(ões) do(s) fabricante(s), em original, de que possuirá disponibilidade de fornecimento dos produtos acima citados, com qualidade e quantidade compatível com o objeto licitado, acompanhado do(s) relatório(s) de ensaio(s) em copia autenticada em nome do fabricante conforme instruções acima, de atendimento às especificações do Edital quanto aos produtos supracitados e cópias autenticadas do Alvará de Licença e Funcionamento do fabricante, expedido pela Prefeitura do município sede do fabricante e Certificado de Licença e Instalação, expedido pela Secretaria de Meio Ambiente, em conformidade com a Resolução da CONAMA, de 19/12/1997 e Lei nº. 6938/81. A data de emissão do(s) certificado(s) de homologação e relatório(s) de ensaio(s) deverá ser de, no máximo, 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias anteriores à data da entrega das propostas. A declaração deverá ser juntada no envelope de documentação na qualificação técnica.

7 - SUPORTES-BRAÇADEIRAS

7.1 Os suportes-braçadeira deverão suportar o conjunto semafórico fixado à coluna ou braço projetado sob condições de ventos de até 140 Km/h.

7.2 Deverão ser em liga de alumínio fundido resistentes às intempéries devendo ser os pequenos componentes (pinos e rebites) também de alta resistência às intempéries.

7.3 Os parafusos serão de ferro galvanizado ou de aço com tratamento eletroquímico (bicromatizado), com proteção contra corrosão de 05 (cinco) anos.

7.4 Todos os componentes, além de serem de estrutura de alta resistência deverão ser isentos de falhas, rachaduras e bolhas de ar.

7.5 Os suportes-braçadeira deverão permitir a passagem dos fios com facilidade, sem prejudicar-lhes a isolação.

7.6 Deverão permitir, tanto para lateral de coluna como para braço projetado, a regulagem do semáforo girando em torna de seu eixo vertical em qualquer posição.

7.7 Serão pintados com tinta apropriada, de alta resistência a intempéries, na cor preto fosco.

POSTES DE SUSTENTAÇÃO E BRAÇOS PROJETADOS

1- POSTE PARA BRAÇO PROJETADO

Estes tipos de postes tem por objetivo suportar conjuntos sinaleiros posicionados de 5,50 a 6,00 m do solo e avançando até 4,70 m na horizontal por meio de 01 (um) ou 02 (dois) braços projetados, atingindo, desta forma, o interior das faixas de rolamento.

1.1- DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

a) Haste vertical em tubo de aço de seção circular, comprimento 6,00 m (1,10 m engastado no solo e 4,90 m na superfície). O tubo deve ter diâmetro externo 114 mm + ou - 1 mm e espessura mínima de parede de 4,50 mm.

b) Na região de engaste o poste deverá ter 02 (duas) aletas de travamento anti-giro, para anular possíveis esforços de torção provocados pelo vento. As aletas deverão formar um plano perpendicular ao plano de fixação do controlador.

c) O poste deve absorver sem seu prejuízo um choque de veículo com velocidade igual ou inferior a 40 Km/h.

1.2- TRATAMENTO SUPERFICIAL:
a) O poste deverá ser galvanizado a fogo (externa e internamente) depois de efetuadas todas as operações de furação e soldagem necessárias e após a fixação das porcas e aletas. Em hipótese nenhuma deverá ser feito furos após já ter sido efetuado o tratamento.
b) A galvanização será executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de 400 (quatrocentos) gramas de zinco por metro quadrado de superfície nas extremidades das peças e deposição média de 610 (seiscentos e dez) gramas de zinco por metro quadrado de superfície.
c) A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de Preece as peças deverão suportar no mínimo 06 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósitos de cobre e os parafusos e porcas um mínimo de 04 (quatro) imersões.

1.3- ACABAMENTO:
O poste não deverá ser pintado.

2- POSTE SIMPLES
Deverá apresentar o aspecto de uma coluna vertical em cuja lateral serão fixados os semáforos.
2.1- DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
a) Haste vertical, em tubo de aço de seção circular, comprimento 6,00 m (0,60 m para engastamento no solo e 5,40 m na superfície).
b) O tubo terá um diâmetro externo de 101 mm + ou - 1 mm e espessura mínima de parede de 4,25 mm.
c) O poste deve absorver sem seu prejuízo um choque de veículo com velocidade inferior a 40 km/h.

2.2- TRATAMENTO SUPERFICIAL:
O tratamento a ser dado ao poste simples será o mesmo dado ao poste projetado, conforme item 1.2.

3- ALONGADOR DE POSTE SIMPLES
Tem por função aumentar a altura dos postes simples, de forma a permitir a instalação de cabos elétricos na altura mínima recomendada sobre a via.

3.1- DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
a) Haste vertical, em tubo de aço de seção circular, comprimento 2,20 m (0,60 m para encaixe no poste simples e 1,60 m acima do topo do poste).
b) O tubo terá um diâmetro externo de 89 mm + ou - 1 mm e espessura mínima de parede de 4,00 mm.
c) A 0,60 m de uma das extremidades deverá possuir um anel de encosto, que limitará o encaixe no poste simples.
d) Abaixo do anel de encosto, deverá haver um parafuso coincidindo com a furação prevista para o topo do poste simples, que terá a função de impedir a saída do alongador.
d) No topo do alongador deverá haver furação semelhante à prevista para o poste simples.

3.2- TRATAMENTO SUPERFICIAL:
O tratamento a ser dado ao alongador será o mesmo dado ao poste projetado, conforme item 1.2.

4- BRAÇO PROJETADO
4.1. O braço de projeção deverá ser montado sobre a haste vertical apertado por meio de parafusos que não permitam o giro do braço mesmo para ventos de 140 km/h atuando sobre os semáforos. Estes braços serão formados de partes, cujas medidas deverão ser de acordo com a necessidade de projeção do braço, formando um conjunto único em tubo de diâmetro externo 101 mm e espessura mínima de parede de 4,25 mm.
4.2. A ponta do braço deverá ficar, depois de instalado no poste, dentro das medidas estabelecidas, variando de 6,00 a 6,50 m do piso e de 4,70 m da haste vertical.

4.3. Em sua porção horizontal o braço deverá trazer um furo de 30 mm de diâmetro a 50 mm da extremidade deste braço.
4.4. O tratamento superficial dos braços deverá ser idêntico ao tratamento dispensado aos postes.
4.5. O braço projetado não deverá ser pintado.

CONTROLE DE QUALIDADE E GARANTIAS TÉCNICAS

1- CONDIÇÕES GERAIS:
O fornecedor deverá garantir que os semáforos, postes e braços fornecidos estejam, em suas características, concordantes com as exigências mínimas descritas em cada item da presente especificação.

2- PRAZO DE GARANTIA:
O fornecedor deverá garantir o funcionamento dos semáforos, suportes e braçadeiras, contra defeitos de fabricação, materiais e falhas de mão-de-obra utilizadas, por vinte e quatro meses a contar da data de aceitação dos mesmos, quando instalados em campo. Para os postes e braços projetados a garantia deverá se estender a cinco anos.

3- DEFEITOS:
A garantia deverá cobrir defeitos causados por omissão ou falha de projeto e por mão-de-obra ou material de baixa qualidade, sendo que qualquer componente que se apresente inadequado, insuficiente ou defeituoso, seja por deficiência do projeto, qualidade do material ou mesmo mão-de-obra inadequada.

4- SOBRESSALENTES:
a) Garantia e prazo: O fornecedor deverá garantir também o fornecimento de peças sobressalentes para os equipamentos por ela fornecidos por um prazo não inferior a 10 (dez) anos.

5- CONTROLE DE QUALIDADE
Se houver necessidade de ensaios em laboratório, os gastos com retirada, embalagem e transporte de amostras até o laboratório e os propriamente ditos serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

CABOS ELÉTRICOS

1. CABOS ELÉTRICOS NORMAIS

1.1- Os cabos elétricos deverão ser flexíveis, com condutores formando veias identificáveis.
1.2- Os condutores deverão ser flexíveis formados pelo encordoamento de fios de cobre nu, de têmpera mole.
1.3- O isolamento dos condutores e a capa/enchimento do cabo deverão ser de composto termoplástico de Cloreto de Polivinila (PVC).
1.4- Os condutores deverão ser reunidos em veias torcidas.
1.5- A classe de tensão deverá ser de 750 V.
1.6- O fornecedor deverá apresentar com o material, certificado atestando que os cabos atendem às normas da ABNT.
1.7- A armação dos cabos deverá ser feita com braçadeiras de nylon na cor do cabo.

2. CABO ELÉTRICO BLINDADO
2.1- O cabo blindado deverá ser flexível, com condutores formando veias identificáveis.
2.2- Os condutores deverão ser flexíveis formados pelo encordoamento de fios de cobre ou alumínio, de têmpera mole.
2.3- O isolamento dos condutores e a capa/enchimento do cabo deverão ser de composto termoplástico de Cloreto de Polivinila (PVC).

2.4- Os condutores deverão ser envolvidos por uma malha de blindagem formada pelo encordoamento de fios de cobre ou alumínio, de têmpera mole.
2.5- O cabo deverá possuir uma guia interna, em material plástico, de reforço a tração.
2.6- O fornecedor deverá apresentar com o material, certificado atestando que os cabos atendem às normas da ABNT.
2.7- A armação dos cabos deverá ser feita com braçadeiras de nylon na cor do cabo.

DETECTORES E LAÇOS

1. **DETECTORES**
1.1. O detector de veiculo digital, consistirá de um circuito eletrônico digital que quando conectado a uma bobina, convencionalmente chamada de antena ou laço detector, acusa a presença do veículo.
1.2. O conjunto deverá ser capaz de acusar (detectar), eletricamente, a presença de uma massa metálica (veículo) no campo de influencia da (s) antena (s) ou laço (s).
1.3. As antenas ou laços serão embutidos no pavimento, através de ranhuras executadas no mesmo e que serão posteriormente resinadas.
1.4. As dimensões variarão conforme a necessidade específica de cada aplicação, podendo abranger uma ou mais faixas de rolamento.
1.5. A tecnologia digital do detector, deverá permitir que sua sintonia seja automática, adaptando-se a quaisquer condições de aplicação.

2. **LAÇO**
2.1. Os laços ou antenas serão embutidos no pavimento, através de ranhuras executadas no mesmo, que serão posteriormente resinadas.
2.2. Suas dimensões variarão conforme a necessidade específica de cada aplicação, podendo abranger uma ou mais faixas de rolamento.
2.3. Os laços ou antenas deverão funcionar normalmente para indutâncias compreendidas, entre 50-500 µH.

CONTROLADOR SEMAFÓRICO MICROPROCESSADO

1. ESCOPO

1.1. A presente Especificação Técnica estabelece as condições técnicas funcionais mínimas para efeito de fornecimento de controladores semafóricos eletrônicos.
1.2. Estabelece. também. a documentação técnica correspondente e os requisitos para aceitação dos equipamentos.

2. DESCRICAO DO SISTEMA

2.1. O controlador semafórico descrito na presente Especificação Técnica deverá poder estar configurado para operar, pelo menos, nas 3 (três) seguintes situações especificas:
a) como controlador semafórico isolado.
b) como controlador de um semáforo que integra uma rede de semáforos coordenados.
c) como controlador de um semáforo que integra uma rede conectada a uma Central de Trânsito (modo centralizado).
2.2. Para o caso "b" do item 2.1, o sistema coordenado de controladores, denominado rede semafórica, deverá apresentar um equipamento denominado "controlador referencial" (controlador – mestre) que será responsável pela operação sincronizada e coordenada de todo o conjunto de controladores que compõem a rede semafórica. A fim de viabilizar esse objetivo, o controlador - mestre deverá enviar seu horário para a rede de sincronismo a cada minuto exato. Os demais controladores de sistema, designados como "controladores - locais" (Controladores - escravos), copiam o horário transmitido pelo controlador mestre. Esse comando será enviado através de cabos, a fim de garantir a máxima

confiabilidade de operação.
2.3. Para o caso "c" do item 2.1., o sistema coordenado de controladores, denominado de rede semafórica, deverá permitir a comunicação com uma central de trânsito que será responsável pela operação, programação, visualização e supervisão de toda a sua rede semafórica.
2.4. Qualquer controlador deverá ser programado para operar como controlador-mestre ou como controlador-escravo.

3. CARACTERISTÍCAS TÉCNICAS BÁSICAS

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1.1. O equipamento deverá ser controlador de tráfego. de tecnologia digital em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital. O microprocessador adotado deverá ser largamente utilizado no mercado nacional e compatível com as instalações do Município.
3.1.2. Serão admitidas as estratégias de controle por estágios, por grupos semafóricos, intervalos luminosos ou por qualquer outra estratégia de controle, desde que o controlador proposto seja capaz de atender todos os requisitos funcionais determinados.
3.1.3. Na presente Especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar todos os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágios.
3.1.4. Desde que os requisitos funcionais sejam atendidos não haverá predileção por uma ou outra estratégia.

3.2. PAINEL DE FACILIDADES

3.2.1. Deverão existir no controlador, e possuir fácil acesso, as seguintes facilidades operacionais:
a) Disjuntor para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador;
b) Disjuntor geral para ligar/desligar todo o controlador;
c) Chave modo amarelo intermitente.

3.2.2. Os elementos indicados nas alíneas "a", "b" e "c", do item 3.2.1 deverão estar devidamente identificados.

3.3. CONSTRUCÃO

3.3.1. O controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placa de circuito impresso tipo plug-in.

3.4. TESTES DE VERIFICAÇÃO

3.4.1. A intervalos periódicos, o controlador deverá efetuar testes de verificação no microprocessador e nas memórias que compõem o sistema Identificando uma falha, o controlador deverá tomar as providências cabíveis de acordo com a gravidade de falha detectada, registrando a ocorrência na memória do controlador para posterior consulta.

3.5. ACIONAMENTO DE LÂMPADAS

3.5.1. O controlador deverá ter opção de acionar tanto lâmpadas halógenas quanto incandescentes.
3.5.2. Os circuitos que acionam as lâmpadas devem ser projetados para evitar que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de luzes simultâneas no mesmo grupo focal.
3.5.3. Quando do uso de lâmpadas halógenas, as mesmas deverão ter tensão de alimentação de 10(dez) ou 12(doze) VCA, conseguida através de transformador com primário de 210/230 (duzentos e dez/ duzentos e trinta) VCA já instalado no próprio foco semafórico. A potência das mesmas deve ser de 50 (cinqüenta) W.
3.5.4. Os circuitos de acionamento das lâmpadas deverão ser feitos a base de triacs, com proteção de acionamento da lâmpada no instante zero da senóide, garantindo maior vida útil das lâmpadas.

3.6. MODULARIDADE DOS MÓDULOS DE POTÊNCIA DOS GRUPOS SEMAFÓRICOS.
3.6.1. O controlador deverá apresentar uma configuração que permita receber módulos de potência (acionamento das lâmpadas dos semáforos) para que o mesmo possa controlar 08 (oito) grupos semafóricos.
3.6.2. Cada módulo de potência será responsável por 02 (dois) grupos semafóricos.

3.7. BASE DE TEMPO DOS PARÂMETROS PROGRAMÁVEIS
3.7.1. As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, nas quais o "segundo" deverá ser utilizado como a maior unidade de incremento do tempo verde (não serão aceitas programações que usem frações de tempo maiores para incremento dos estágios) e deverá ser utilizado o "décimo de segundo" para as programações dos entreverdes (amarelo cheio ou vermelho intermitente e vermelho total) e do tempo de extensão de verde para os estágios com tempos variáveis (não serão aceitas programações que usem frações de tempo maiores para incremento dos entreverdes ou das extensões de verde para os estágios com tempos variáveis).

3.8. MODO INTERMITENTE POR HARDWARE
3.8.1. O equipamento deverá possuir um circuito Independente chamado de módulo intermitente por Hardware, que deverá permitir a **condição operacional de amarelo intermitente** mesmo na falta da "CPU" e/ou dos módulos de potência. Deverá fazer parte deste módulo as contatoras para chaveamento de segurança dos circuitos dos focos verdes dos módulos de potência.

3.9. VERDES CONFLITANTES
3.9.1. Deverá ser possível configurar uma "Tabela de Verdes Conflitantes", a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos não poderão ter verdes simultâneos.
3.9.2. A tabela de Verdes Conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzem a Tabela de Verdes Conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos x estágios.
3.9.3. A constatação da presença de uma situação em que a Tabela de Verdes Conflitantes não esteja sendo respeitada deverá conduzir o controlador para amarelo intermitente em no máximo 01 (um) segundo. Essa condição de amarelo intermitente deverá ser executada através do Módulo Intermitente por Hardware.
3.9.4. O controlador deverá possuir o recurso de autoreset, da seguinte forma: após a entrada no modo amarelo intermitente por motivo de falha, o controlador deverá fazer até três verificações (uma a cada segundo) a fim de constatar permanência de falha. Caso seja verificada a inexistência da mesma, após qualquer uma das verificações, o controlador deverá voltar ao funcionamento normal, saindo do modo intermitente conforme descrito no item 3.13.1.
3.9.4.1. Mesmo que o controlador consiga voltar ao funcionamento normal, através do recurso de autoreset, a falha que levou o controlador ao modo amarelo intermitente (embora não mais presente) deverá ser registrada conforme item 4.7.7.2 — alínea "c" e "d".

3.10. MONITORACÃO DOS FOCOS VERMELHOS DOS GRUPOS SEMAFÓRICOS
3.10.1. Deverá existir circuito de monitoração dos focos vermelhos dos grupos semafóricos, de tal forma que o controlador deverá entrar no modo amarelo intermitente no caso de ausência da cor vermelha.

3.11. FALHA DE ENERGIA
3.11.1. Quando ocorrer falta de energia elétrica a programação interna deverá ser mantida.

3.12. SEQUÊNCIA DE PARTIDA
3.12.1. Quando as lâmpadas dos grupos focais forem energizadas (independentemente se o controlador estava ligado ou não) ou ao restaurar a energia no controlador à normalidade, os grupos semafóricos veiculares antes de mudarem para o estágio requerido, deverão permanecer 5 (cinco) segundos em amarelo intermitente (os grupos de pedestres deverão permanecer apagados durante este período), seguidos por 3 (três) segundos de vermelho integral em todos os grupos semafóricos (inclusive de

pedestres).

3.13. SAÍDA DO MODO INTERMITENTE

3.13.1. Independentemente do motivo que tenha conduzido o controlador ao modo intermitente, ao retomar a normalidade deverá impor a seqüência de partida.

3.14. DETECTORES DE PEDESTRES (BOTOEIRAS)

3.14.1. O detector de pedestres consiste em um conjunto de botões (botoeiras) instalados em locais de travessia de pedestres. Estes botões ao serem pressionados, transmitem ao controlador uma solicitação de tempo de verde para os pedestres. Através de estágios ou intervalos adequados (estágios/intervalos dependentes de demandas).

3.14.2. A solicitação de demanda de pedestres, através de detector de pedestres, ocorrida após ocorrência do estágio correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após sua omissão) deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio requerido no próximo ciclo.

3.14.3. A solicitação de demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.

3.14.4. A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador, salvo se for programado com possibilidade de extensão de verdes.

3.14.5. A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio requerido deverá ser memorizada pelo controlador, conforme item 3.14.2.

3.14.6. A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio requerido (salvo durante o entreverdes do estágio imediatamente anterior) deverá ser atendida pelo controlador no próprio ciclo.

3.14.7. Toda e qualquer interface entre botoeira e o controlador deverá, obrigatoriamente ser parte integrante do controlador.

3.15. BOTOEIRA SONORA (Botoeira para Pedestre modelo Inteligente com Dispositivo Sonoro)

3.15.1 Conjunto formado por placa de circuito impresso com microprocessadores, sintetizador de voz, fonte de alimentação com proteções elétricas, terminais de ligação, amplificador de áudio, alto-falante e botão de acionamento manual, elementos que formam uma unidade autônoma acondicionada em caixa própria de liga de alumínio.

3.15.2 A botoeira opera como equipamento auxiliar ao grupo semafórico de pedestre e tem como principal função orientar a travessia do pedestre em cruzamentos semaforizados, através de mensagens verbais, bem como fornecer o código sonoro (BIP) para deficientes visuais.

3.15.3 Modo de Operação: O acionamento da botoeira é precedido do acionamento manual do botão da botoeira, instalado ao centro da face frontal do equipamento.
O equipamento opera em dois modos:

a) Modo Educativo:
Ao pressionar o botão da botoeira, por um tempo menor que 3 (três) segundos, um LED (sinal luminoso), embutido na face da botoeira, ao lado do botão, deverá acender, indicando ao usuário que o comando foi recebido (função de auxílio a deficientes auditivos) e a primeira mensagem educativa então deverá ser emitida verbalmente ao usuário: “Aguarde o sinal verde!”.
A cada intervalo de 10 segundos, enquanto aguarda a fase verde do semáforo de pedestre, a botoeira deverá emitir pelo menos mais duas mensagens educativas, são elas: “Respeite a sinalização” e “Aguarde mais um momento”. Assim que a fase verde do semáforo de pedestre iniciar, o LED (sinal luminoso) deverá apagar-se, indicando que a operação terminou, e mais duas mensagens educativas é imitida: “Atravesse na faixa” e a cada 10 segundos “Respeite a Sinalização”.

b) Modo Sonoro:
Configurado basicamente para auxiliar a travessia do deficiente visual, o modo sonoro deverá ser ativado quando o usuário pressionar o botão por tempo maior ou igual a 3 (três) segundos, cuja seguinte mensagem verbal, indicará a confirmação do comando aceito: “Aguarde o BIP sonoro para iniciar a travessia!”. A cada intervalo de 10 segundos, enquanto aguarda a fase verde do semáforo de pedestre, a botoeira deverá emitir pelo menos mais duas mensagens de segurança passiva ao deficiente visual, são elas: “Respeite a sinalização” e “Aguarde mais um momento”.

3.15.4 A botoeira deverá emitir o BIP sonoro intermitente no início da fase verde do semáforo de pedestre, sendo que a pulsação do BIP sonoro deverá acelerar quando o semáforo indicar a finalização da fase verde do pedestre (vermelho piscante).
3.15.5 Características Externas:
a) O corpo da caixa da botoeira é confeccionado em liga de alumínio, com acabamento na cor prata, em pintura eletrostática micronizada de base poliéster; com sistema impermeável para isolação a prova de chuvas, tanto para proteção nos encaixes da caixa quanto na entrada da fiação externa.
b) Dimensões aproximadas: Altura de 270mm x Largura de 150mm x Profundidade de 100mm.
Compõe em duas partes, sendo a base detrás com furação para fixação com parafuso de ½" em coluna metálica e para entrada dos cabos de controle e a tampa frontal composta com os elementos que segue abaixo:
c) Código Braille:
d) Visível e acessível, embutido e gravado na face superior (topo) do corpo da caixa da botoeira, com a inscrição da seguinte mensagem: "Pressione o botão por 3 segundos".
Área da mensagem (80 x 40)mm.
e) Botão de acionamento do equipamento, confeccionado em PVC injetado, de cor verde de fácil substituição.
f)Led com diâmetro 5mm, embutido na tampa frontal do corpo da caixa, acenderá sempre que o equipamento for ativado (botão acionado) e enquanto o usuário aguarda a fase verde do pedestre, indicando o processamento das operações.
g) Alto falante: Instalado internamente, emite mensagens de voz sempre que for acionado e com intervalos de 10 segundos.
h) Piezo Elétrico: Instalado internamente, sempre que o modo sonoro estiver ativado, deverá emitir um BIP intermitente quando a fase verde de pedestre estiver acesa e um BIP com pulsação acelerada, na finalização da fase verde (vermelho piscante).

3.15.6 Características Técnicas:

1. Mensagens sonoras customizadas, gravadas por meio digital em microcontrolador, com sintetizador de voz;
2. Memória não volátil (E2 Prom);
3. Potência de saída de áudio: 1 Watt;
4. BIP: Sinalizador acústico com pressão sonora de 80 dB.
5. Controle de volume interno;
6. Alimentação: 110 ou 220 Vac;
7. Operação em tempo real;
8. Alimentação de energia: Através do cabo de controle do semáforo de pedestre, em borne de conexão com cinco contatos internos, com o seguinte esquema de ligação:

VERMELHO: Fase vermelha do pedestre.
BRANCO: Fase.
PRETO: Neutro
VERDE: Fase verde do pedestre.
AZUL: Botão do controlador.
AZUL: Botão do controlador.
Repetidor do BIP: Borne de conexão interno com dois contatos, disponíveis para instalação de acessório Buzzer, para repetição do pulso do BIP em paralelo. Indicado para locais com travessias longas ou com alto índice de ruído sonoro. Esquema de ligação:
LARANJA: Fase.
PRETO: Neutro.

Observações:
A botoeira não deve interferir na programação do controlador eletrônico;
O tempo do BIP para deficiente visual será o mesmo tempo previamente programado no controlador para a fase verde do pedestre;
Caso o semáforo de pedestre, por alguma falha ou programação, seja desligado, consequentemente a

botoeira inteligente também permanecerá desligada.

4. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

4.1. SEQUÊNCIA DE CORES
4.1.1. O controlador deverá permitir a seguinte seqüência de cores para os semáforos.
a) Grupos focais veiculares: verde — amarelo — vermelho — verde.
b) Grupos focais de pedestres: verde — vermelho intermitente ou verde intermitente — vermelho — verde.

4.2. PERÍODO DE ENTREVERDES E TEMPOS DE SEGURANCA
4.2.1. Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, para cada estagio bem como para cada um dos planos.
4.2.2. O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes parâmetros:
a) Período de amarelo e/ou vermelho/verde intermitente, ajustável, pelo menos, entre 3 (três) e 7 (sete) segundos com resolução de 0,1 (um décimo) segundo.
b) Período de vermelho de segurança ajustável, pelo menos, entre O (zero) e 7 (sete) segundos com resolução de 0,1 (um décimo) segundo. O tempo de vermelho de segurança quando diferente de zero, deverá poder ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho/verde intermitente.
4.2.3. Nas situações em que ocorrem simultaneamente os períodos de amarelo e de vermelho/verde intermitente, deverá ser possível implementar o período de vermelho/verde intermitente de modo que o seu início possa ocorrer, pelo menos, entre O (zero) e 4 (quatro) segundos antes do início do primeiro amarelo, ou seja, deve ser possível programar um mesmo entreverde com tempos diferentes para cada fase.
4.2.4. Além do período de entreverdes, deverão ser programáveis os seguintes parâmetros de temporizações de segurança: tempo de verde de segurança e tempo de máxima permanência num estagio.
4.2.5. O tempo de verde de segurança deverá ser respeitado por todos os planos.
4.2.6. O tempo de verde de segurança deverá ser programado, pelo menos, entre O(zero) e 30 (trinta) segundos, com resolução de um segundo.
4.2.7. O tempo de máxima permanência num estagio poderá ser programado. para cada plano do controlador, pelo menos, entre tempo de ciclo mais 01 (um) segundo e 999 (novecentos e noventa e nove) segundos, com resolução de um segundo.
4.2.8. Em qualquer um dos modos de operação, o período de entreverdes e os tempos de segurança não poderão ser desrespeitados, inclusive em comando manual, na troca de planos ou na troca de modos.

4.3. ESTAGIOS
4.3.1. TIPOS DE ESTÁGIOS
4.3.1.1. Os estágios deverão ser classificados:
a) Quanto a duração:
- Fixos
- Variáveis
b) Quanto a ocorrência dentro do ciclo:
- Dependentes de demanda (dispensáveis)
- Normais (indispensáveis)
4.3.1.2. Os estágios fixos deverão ter a duração fixa, enquanto que os estágios variáveis deverão ter a sua duração determinada conforme os itens 5.2.4.7 e 5.2.4.9.
4.3.1.3. Os estágios "normais" (indispensáveis) deverão sempre ocorrer em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos no ciclo em que não houver registro de demanda (através de detectores veiculares ou de detectores de pedestre na memória do controlador.
4.3.1.4. Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades (salvo o primeiro estágio que será do tipo "normal").
a) Estágio dependente de demanda (dispensável) fixo.
b) Estágio dependente de demanda (dispensável) variável.

c) Estágio normal (indispensável) fixo.
d) Estágio normal (indispensável) variável.
4.3.1.5. Os estágios fixos dispensáveis veiculares deverão se comportar do mesmo modo como os estágios fixos dispensáveis para pedestres.
4.3.2. O tempo de cada estágio deverá poder variar, pelo menos, entre 1(um) e 99 (noventa e nove) segundos.
4.3.3. A temporização dos estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
4.3.4. A programação da configuração dos estágios em relação aos grupos semafóricos não deverá sofrer restrição alguma, ao menos, evidentemente, daquela que imposta pela Tabela de Verdes Conflitantes.
4.3.5. Qualquer estágio poderá ser veicular ou pedestre.
4.3.6. A seqüência de estágios deverá ser programável, independentemente, para cada um dos planos.
4.3.7. O primeiro estágio de cada ciclo não poderá ser do tipo "dependente de demanda" (dispensável).

4.4. CAPACIDADE
4.4.1. Em relação a capacidade mínima deverá existir apenas um tipo de controlador, com as seguintes características:
a) Comandar até 08 (oito) grupos semafóricos, sendo que qualquer um destes grupos poderá ser configurado como grupo veicular ou como grupo de pedestre.
b) Permitir programação e operação por anéis. Deverá atender até 4 (quatro) anéis, sendo que não poderá haver restrição de número de grupo semafórico por anel (desde que a soma dos grupos semafóricos não ultrapassem a capacidade máxima do controlador).
c) 12 (doze) estágios, no caso em que o controlador opere segundo estratégia de estágios, ou então, 24 (vinte e quatro) intervalos, no caso em que o controlador opere segundo estratégia de intervalos luminosos, por anel do controlador.
d) 16 (dezesseis) planos de tráfego, além de um plano em modo amarelo intermitente como se fosse um décimo sétimo plano.
e) Uma única tabela de mudança de planos que deverá atender todos os anéis, com possibilidade de programação diferente para cada dia da semana.
f) Capacidade para 24 (vinte e quatro) trocas de plano de tráfego por dia, diferente para cada dia da semana.
g) 4(quatro) detectores veiculares ou detectores pedestres.

4.4.2. Se os equipamentos propostos forem baseados em uma estratégia diferente da estratégia por estágios ou por intervalos luminosos, a CONTRATADA deverá comprovar detalhadamente, que o mesmo possui uma capacidade igual ou superior às capacidades exigidas do controlador.

4.5. IMPOSIÇÃO DE PLANOS
4.5.1. Deverá ser possível impor um plano simultaneamente, para todos anéis de todos os controladores de uma rede (inclusive para o próprio controlador - mestre), a partir de um controlador qualquer da mesma rede através de um comando específico.
4.5.2. As defasagens dos planos deverão ser garantidas mesmo quando o plano for imposto.
4.5.2.1. A CONTRATADA deverá apresentar uma descrição detalhada da metodologia utilizada para assegurar a defasagem entre os controladores no caso de imposição de um plano em todos os controladores da rede.

4.6. MUDANCA DE PLANOS E MUDANCA DE MODOS.
4.6.1. O controlador deverá possuir uma Tabela de mudanças de Planos, na qual poderão ser especificados, no mínimo, 24 (vinte e quatro) eventos de ativação de planos por dia. Cada plano deverá ser ativado a partir de um horário e de um mecanismo que permita configurar para quais dias da semana essa ativação será válida. Os eventos de ativação de planos deverão ter como resolução de programação HORA/MINUTO/SEGUNDO. Cada controlador deverá ter uma e somente uma tabela de mudança de planos que serve para todos os anéis .
4.6.2. A CONTRATADA deverá apresentar uma descrição detalhada da metodologia utilizada para efetuar a mudança de planos.
4.6.3. Para todo o acerto de relógio o plano vigente deverá ser ressincronizado, ou mesmo substituído,

de modo a se adequar novamente à Tabela de Mudanças de Planos e aos parâmetros do plano correspondente.

4.6.3.1. A ressincronização não deverá afetar as memorizações de demanda para os estágios dependentes de demanda (exceto quando estes desaparecem após o ressincronismo).

4.7. EQUIPAMENTO DE PROGRAMAÇÃO

4.7.1. As funções de programação e verificação deverão ser executadas através do equipamento de programação. Este equipamento deverá ser constituído por um módulo portátil ou estar integrado ao equipamento, desde que protegido por senha, ou ainda através de lap-top, desde de que as funções básicas como horário data e eventos estejam acopladas no controlador.

4.7.2. No caso de equipamento de programação deverá ser constituído por um display e teclado.

4.7.3. O equipamento de programação deverá viabilizar a completa programação e verificação dos parâmetros de funcionamento do controlador.

4.7.4. Todas as teclas e mostradores deverão ser identificados através de cores, números ou letras, de tal sorte que facilitem a operação do mesmo.

4.7.5. O display deverá ser alfa numérico, devendo apresentar, no mínimo, duas linhas por 16 (dezesseis) caracteres.

4.7.5.1. O equipamento de programação deverá apresentar um teclado operacional que tenha recursos para a digitação de algarismos e teclas especiais de funções e comandos.

4.7.6. O equipamento de programação deverá ter condições de ser operado sob a incidência direta de luz artificial ou natural.

4.7.7. O equipamento de programação deverá estar preparado para executar, no mínimo, as seguintes funções:

4.7.7.1. FUNÇÕES DE PROGRAMAÇÃO

a) Introdução inicial ou reprogramação da hora do dia (hora, minuto e segundo) e do dia da semana, referentes ao relógio interno do controlador, mesmo se a programação de planos for feita por meio externo.
b) Programação ou alteração, total ou parcial, da tabela de horários (Tabela de Mudanças de Planos).
c) Programação do tipo de estágio, ou seja, se depende de demanda (dispensável) ou normal (indispensável), se fixo ou variável.
d) Programação ou alteração da seqüência de estágios.
e) Programação total dos parâmetros que compõem cada um dos planos.
f) Alteração parcial dos parâmetros que compõem cada um dos planos.
g) Programação ou alteração da associação de detectores à estágios.
h) Imposição de um determinado plano para vigência imediata.

4.7.7.2. FUNÇÕES DE VERIFICAÇÃO

a) Leitura e verificação de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória dados (EEPROM).
b) Leitura e verificação do relógio interno do controlador.
c) Leitura e verificação das indicações de falha (ocorrências do controlador).
d) O controlador deverá registrar, pelo menos, as últimas 30 (trinta) falhas (falha de energia, verdes conflitantes, falta de fase vermelho, tempo de máxima permanência num estágio, falhas de comunicação, etc.), com a indicação do dia da semana e hora de ocorrência.

4.7.7.3. O controlador deverá apresentar o recurso de "programação remota", isto é, que possa programar, alterar, re-programar e verificar (conforme descrito nos itens 4.7.7.1. e 4.7.7.2.) qualquer controlador, a partir de um outro controlador. Neste caso, o recurso de imposição de Planos (subitem 4.5) não caracteriza a Programação Remota, sendo recursos distintos.

4.7.7.4. O controlador deverá apresentar o recurso de programação de um novo plano através da cópia de todos os parâmetros de um plano já existente no controlador.

4.7.8. Por medida de segurança, as seguintes alterações somente poderão ser efetuada estando o controlador no modo amarelo intermitente

a) Tabela de Verdes Conflitantes de cada anel;
b) quantidade de grupos semafóricos de cada anel;
c) número do controlador;
d) tempos de segurança dos grupos semafóricos de cada anel;
e) base de tempo do relógio.

4.7.8.1. Caso o controlador estiver executando um plano e o operador for re-programar ou alterar

qualquer um desses parâmetros o controlador automaticamente e necessariamente executará o plano intermitente.
4.7.8.2. As demais alterações na programação semafórica, tais como tempos de verde, entreverdes, defasagem, seqüência de estágio, etc. deverão poder ser efetuadas sem nenhuma restrição.
4.7.9. Qualquer alteração na programação do plano corrente, deverá vigorar apenas no próximo horário de mudança de planos, ou de imediato, através do recurso de força plano.
4.7.10. Além do especificado neste subitem 4.7. (Equipamento de Programação) e do que for necessário para o atendimento desta Especificação, a CONTRATADA deverá incluir o que julgar necessário para viabilizar e facilitar a correta programação e operação do controlador.

5. MODOS DE OPERAÇÃO

5.1. DESCRIÇÃO GERAL
5.1.1. Os controladores deverão apresentar, no mínimo, os seguintes modos de operação:
a) Intermitente — todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente ou vermelho intermitente, enquanto que os grupos focais de pedestres permanecem apagados.
b) Manual — a duração dos estágios é imposta pelo operador, através do programador portátil, de acordo com a seqüência pré-estabelecida para operação que deverá ser executada em um determinado anel, permanecendo os demais anéis executando o plano vigente normalmente.
c) Isolado a Tempo Fixos — o controlador processa uma série de parâmetro internos e a partir daí, comanda os respectivos grupos focais.
d) Isolado Atuado — a duração e/ou existência dos estágios é decorrente da ativação de detectores veiculares ou botoeiras de pedestres, permitindo extensões de verde até um máximo programado.
e) Coordenado a Tempos Fixos — o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades da rede.
f) Coordenado Atuado — o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores e a duração e/ou existência dos estágios é decorrente da ativação de detectores de veiculares ou botoeiras de pedestres, permitindo extensões de verde até um máximo programado.
g) Centralizado — os planos de tráfego a serem cumpridos pelo controlador são aqueles contidos na Central de Trânsito de acordo com a Tabela de Troca de Planos também da central. Durante a operação em Modo Central, nenhuma modificação localmente poderá ser feita na programação e/ou operação do controlador, sem o consentimento da Central de Trânsito.

5.2. DESCRIÇÃO DOS MODOS DE OPERAÇÃO
5.2.1. MODO INTERMITENTE
5.2.1.1. Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente ou vermelho intermitente (dependendo da cor selecionada), e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados.
5.2.1.2. Este modo poderá ser acionado a partir dos seguintes eventos:
a) Requisição, através do comando de força plano (plano intermitente).
b) Detecção, pelo próprio controlador de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou pedestres (detecção de verdes conflitantes, falta de fase vermelha, verdes excessivamente curtos, etc).
e) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao restaurar-se a energia no controlador (seqüência de partida — subitem 3.12.).
d) Por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado.
5.2.1.3. A freqüência de intermitente deverá ser 1 (um) Hz, sendo o duty-cycle situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de lâmpada acesa.
5.2.1.4. Ao sair do modo intermitente para a operação, o controlador deverá impor um tempo entre 3 (três) e 5 (cinco) segundos de vermelho integral para todos os grupos locais.

5.2.2. MODO MANUAL
5.2.2.1. Por se tratar de um controlador que utiliza a filosofia de anéis, a operação em Modo Manual dar-se-á através do programador portátil, onde o operador selecionará o anel que deverá operar em Modo Manual. Não será aceita a operação do Modo Manual em todos os anéis simultaneamente.

5.2.2.1.2. Caso o tempo máximo de permanência do ciclo seja desrespeitado através do controle manual o controlador deverá resetar e reinicializar sua operação ignorando o comando manual. Esta ocorrência deverá ser armazenada na memória do controlador para consulta, entretanto o controle manual poderá ser retomado através do programador com os comandos pertinentes.
5.2.2.2. Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes não deverão ser determinadas pelo operador, mas pela programação interna do controlador.
5.2.2.3. Deverão existir mecanismo de segurança que evitem tempos de verde excessivamente curtos (tempo de verde de segurança).
5.2.2.4. O controlador-mestre que estiver sendo operado em Modo Manual deverá continuar a enviar os comandos necessários para os controladores-escravos a ele subordinados, como se estivesse funcionando em Modo Coordenado.

5.2.3. MODO ISOLADO A TEMPOS FIXOS (POR ANEL)
5.2.3.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo os tempos de ciclo e de estágios, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
5.2.3.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal ou sincronizado à rede de alimentação elétrica.
5.2.3.3. As mudanças de planos serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que específica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.
5.2.3.4. Neste modo, não poderá haver estágios de duração variável e nem estágio dispensáveis.

5.2.4. MODO ISOLADO ATUADO
5.2.4.1. O controlador deverá seguir a sua programação Interna de acordo com o valores especificados pelo plano vigente.
5.2.4.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digite controlado por cristal e sincronizado à rede de alimentação elétrica.
5.2.4.3. As mudanças de plano serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja: segundos, minutos, horas, dias da semana.
5.2.4.4. No Modo Isolado Atuado, poderá haver estágios dispensáveis e/ou estágios de duração variável.
5.2.4.5. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios como estágio fixo.
5.2.4.6. A solicitação de estágios fixo dispensável, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para estágios dispensáveis de pedestres, ou seja, o estágio só existirá caso haja demanda no detector, vinculado através de programação ao referido estágio, sendo seu tempo fixo conforme o tempo estabelecido no plano vigente (vide subitem 3.14 e 3.15).
5.2.4.7. A duração dos tempos de verde, correspondentes aos estágios de duração variável, deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações, provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de verde".
5.2.4.8. Em conseqüência, o tempo de ciclo será variável e dependerá do número de extensões de verde ocorridas em cada estágio de duração variável.
5.2.4.9. A atuação dos estágios variáveis deverá se dar conforme descrito a seguir:
a) O inicio da detecção (atuação) deverá se dar no Instante "Ti", definido como sendo o tempo verde mínimo "Tvmin" menos o tempo de extensão de verde "Text", Isto é: Ti = Tvmin- Text
b) Se houver uma detecção após o instante "Ti", será acrescido ao instante que ocorrer a detenção um tempo igual a extensão de verde, desde que o tempo de verde total não ultrapasse o tempo de verde mínimo "Tvmax".
c) Se não ocorrer nenhuma atuação desde a última detecção até o final do tempo acrescido (extensão de verde), o controlador deverá implementar o entreverde correspondente e passar para o estágio seguinte.
5.2.4.10.O tempo de verde mínimo deverá estar compreendido entre o tempo de verde de segurança e o tempo de verde máximo.

5.2.5. MODO COORDENADO A TEMPOS FIXOS

5.2.5.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempo fixo de ciclo, de estágios e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
5.2.5.2. A temporização de estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal ou sincronizado à rede de alimentação elétrica.
5.2.5.3. As mudanças de plano no controlador-mestre serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.
5.2.5.4. As mudanças de planos no controlador-escravo serão Implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que específica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana. É imprescindível que os relógios dos controladores-escravos sejam ajustados pelo relógio do controlador-mestre, obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 10 minutos entre os dois ajustes consecutivos.
5.2.5.5. A defasagem deverá poder ser programável, independentemente, para cada um dos planos de cada um dos anéis.
5.2.5.6. A defasagem poderá ser ajustada entre o 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de 01 (um) segundo.
5.2.5.7. O parâmetro defasagem deverá ser programado dentro do plano de cada anel do controlador.
5.2.5.8. A comunicação entre o controlador-mestre e seus controladores-escravos deverá ser viabilizada através de cabos telefônicos. Deverá ser possível que a instalação dos cabos possa ser via área ou subterrânea.
5.2.5.9. O controlador-mestre deverá ser capaz de comandar um número não inferior a 80 (oitenta) controladores-escravos.
5.2.5.10.O controlador-mestre deverá ser capaz de comandar os respectivos controladores-escravos a uma distância de pelo menos 2.000 (dois mil) metros, sem que seja necessária a utilização de equipamentos repetidores.
5.2.5.11.Quando ocorrer algum problema que impeça a comunicação entre o controlador-mestre e o controlador-escravo, este último deverá continuar a operar normalmente, de acordo com a sua programação própria, como se estivesse no Modo Isolado a Tempos Fixos, ou seja, o sincronismo deve ser mantido, através do relógio interno dos controladores por um período não inferior a 48 horas, mesmo sem a comunicação do controlador-mestre com os controladores-escravos. A defasagem dos relógios dos controladores não deve ser superior a 01 (um) segundo por 24 (vinte e quatro) horas.
5.2.5.12.Se desaparecer a falha que conduziu à queda de comunicação entre o controlador-mestre e o controlador-escravo, voltando a comunicação a condições normais de operação, o controlador-escravo deverá retomar, automaticamente, a operar no Modo Coordenado a Tempos Fixos.

5.2.6. MODO COORDENADO ATUADO
5.2.6.1. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.
5.2.6.2. A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio digital, controlado por cristal e sincronizado à rede de alimentação elétrica.
5.2.6.3. As mudanças de plano no controlador-mestre serão implementadas através de sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.
5.2.6.4. As mudanças de plano no controlador-escravo serão implementadas através de sua própria Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana. E imprescindível que os relógios dos controladores- escravos sejam ajustados pelo relógio do controlador-mestre, obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 10 minutos entre os dois ajustes consecutivos.
5.2.6.5. No Modo Coordenado Atuado, poderá haver estágios dispensáveis e/ou estágios de duração variável.
5.2.6.6. Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios, como estágio fixo.
5.2.6.7. A solicitação de estágios fixos dispensáveis, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para estágios dispensáveis de pedestres.
5.2.6.8. A duração dos tempos de verde, correspondentes ao estágio, de duração variável, deverá variar entre valores programáveis de verde mínimo e de verde máximo, em função das solicitações provenientes dos detectores veiculares. A cada uma dessas solicitações, o respectivo tempo de verde, quando presente, será incrementado de um período de tempo programável, denominado "extensão de

verde".
5.2.6.9. Em conseqüência, o tempo de ciclo será variável e dependerá do número de extensões de verde ocorridas em cada estágio de duração variável. O plano deverá ser coordenado tendo como base o maior tempo de ciclo, dessa maneira, sempre que um estágio for dispensado ou um tempo de estágio estendido, as diferenças para o tempo máximo de ciclo serão acrescidas ao primeiro estágio do ciclo imediatamente a seguir. Se nesse ciclo que foi acrescido as diferenças houver extensões de estágios, de tal forma que o ciclo fique maior que o seu tempo total, essa diferença será descontada do primeiro estágio do ciclo imediatamente a seguir. Assim, o controlador não permitirá que o sincronismo desapareça.
5.2.6.10.A atuação dos estágios variáveis deverá se dar conforme descrito a seguir.
a) O inicio da detecção (atuação) deverá se dar no Instante "Ti", definido como sendo o tempo verde mínimo "Tvmin" menos o tempo de extensão de verde "Text", Isto é: Ti = Tvmin- Text
b) Se houver uma detecção após o instante "Ti", será acrescido ao instante que ocorrer a detenção um tempo igual a extensão de verde, desde que o tempo de verde total não ultrapasse o tempo de verde mínimo "Tvmax".
c) Se não ocorrer nenhuma atuação desde a última detecção até o final do tempo acrescido (extensão de verde), o controlador deverá implementar o entreverde correspondente e passar para o estágio seguinte.
5.2.6.11.O tempo de verde mínimo deverá estar compreendido entre o tempo de verde de segurança e o tempo de verde máximo.
5.2.6.12.Operando como Coordenado Atuado o controlador deve permitir uma programação que mantenha sempre o mesmo tempo de ciclo, contudo retirando do controlador a responsabilidade de distribuição dos tempos dos estágios.
5.2.6.12.1. Deverá possibilitar a programação de estágios dependentes de demanda, os quais só existirão no ciclo caso haja demanda correspondente no detector de pedestre ou no detector veicular.
5.2.6.12.2. Caso não exista a demanda atribuída a um determinado estágio o tempo deste estágio ausente no ciclo deverá ser distribuído entre os estágios deste mesmo ciclo independente da atuação do controlador, ou seja, deve existir a possibilidade de programar tal distribuição de tempo de maneira que seja mantido sempre o mesmo tempo de ciclo.
5.2.6.12.3. Tal programação permite manter-se o sincronismo dos controladores junto com o equilíbrio desejado entre os estágios.

5.2.7. MODO CENTRALIZADO
5.2.7.1. Os planos de tráfego executados pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de mudança de planos da Central de trânsito, independentemente, da Tabela de Troca de Planos do controlador.
5.2.7.2. Além dos 16 (dezesseis) planos residentes na memória do controlador, a Central de Trânsito poderá executar outros 16 (dezesseis) planos para cada anel do controlador, ampliando portanto a capacidade de 16 (dezesseis) do controlador para 32 (trinta e dois) planos por anel do controlador.
5.2.7.3. Durante a operação Modo Centralizado, nenhuma modificação localmente deverá ser executada sem o pleno consentimento da Central.
5.2.7.4. Todos os planos residentes nos anéis do controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um back-up dos planos.
5.2.7.5. Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de trânsito.
5.2.7.6. Na eventual ausência da Central de Trânsito, a coordenação dos relógios dos controladores será feita pelo controlador-mestre de maneira automática.
5.2.7.7. A Central de Trânsito deverá acertar o relógio de todos os controladores a cada 5 minutos.
5.2.7.8. A Central de Trânsito tratará cada anel do controlador como um controlador distinto.

6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO

6.1. ALIMENTAÇÃO, ATERRAMENTO E INTERFERÊNCIAS
6.1.1. O controlador deverá funcionar na freqüência de 60 Hz (+ ou - 5%) e nas tensões nominais de 110, 127,120 e 24OVAC (+ ou - 20%).
6.1.2. O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobrecorrentes, correntes de fuga, choques elétricos e sobretensões, através da utilização de disjuntores, termo magnéticos, fusíveis e

varistores adequados.
6.1.3. O controlador deverá possuir um disjuntor (chave) liga/desliga geral alojada no gabinete e devidamente identificada.
6.1.4. O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal com tensão da rede de alimentação, com capacidade par 10 (dez) A.
6.1.4.1. Esta tomada não deverá ter acesso externo.
6.1.5. O controlador deve ser adaptável a receber alimentação de emergência por no-break, com autonomia de 02 (duas) horas.

6.2. EMPACOTAMENTO MECÂNICO
6.2.1. O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis.
6.2.2. As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao aterramento do controlador, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.
6.2.3. Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas ou qualquer outra parte móvel.
6.2.4. As partes encaixáveis do controlador deverão ser fixadas por elementos que as impeçam de cair ou se desarranjarem caso ocorram vibrações excessivas ou operações inadvertidas.
6.2.5. A substituição de um módulo por outro deverá ser feita com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se onde e sempre que for possível, conexões para encaixe plug-in com trava.
6.2.6. Na parte interna do controlador deverá existir um compartimento, de tamanho A4, para se guardar documentos (papéis) referentes ao controlador.
6.2.7. As chaves que abrem e fecham a porta só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas.
6.2.8. A fechadura utilizada deverá ser tal que dificulte ao máximo a ação de vandalismo em geral. Não serão aceitas fechaduras que permitam o arrombamento de maneira fácil como por exemplo, através da chave de fenda ou alicate.
6.2.9. Toda ligação do equipamento com o meio externo deverá ser feita através do gabinete que o aloja (alimentação elétrica, saídas para acionamento de lâmpadas dos semáforos e entradas para os detectores).
6.2.10.Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos semafóricos, inclusive para fio retomo das mesmas.
6.2.11. O gabinete deverá ser construído com chapas de aço inoxidável de no mínimo 2 mm de espessura.
6.2.12. O controlador alojado deverá funcionar em campo, com temperatura ambiente externa na faixa de O (zero) a 55 (cinqüenta e cinco) graus centígrados, com insolação direta. Umidade relativa do ar de até 90% (noventa por cento) atmosfera com presença de elementos: oxidantes, corrosivos, oleosos e partículas sólidas e precipitação pluviométrica máxima de 2000 (dois mil) mm/ano.
6.2.13. O controlador deverá permitir sua instalação através de coluna base, base de concreto ou abraçadeiras e porta-cabos, sempre de maneira a não deixar expostos qualquer de suas fiações.

6.3. PARTE ELÉTRICA
6.3.1. No projeto do controlador deverá ser dada prioridade absoluta ao uso de placas, conectores e componentes eletro eletrônicos fabricados ou encapsulados (no caso de semicondutores) no Brasil. Para componentes de larga escala de integração como memórias, microprocessadores, etc. deverão ser empregados aqueles amplamente utilizados no mercado nacional.
6.3.2. Todas as placas com componentes (que comporão o equipamento) deverão ser 100% (cem por cento) em circuito impresso, não sendo aceito, portanto, jump em wire-wrap ou similar. Também não será aceitos lay-outs onde ocorram superposição de componentes.
6.3.2.1. Aceitar-se-á a utilização de fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso de módulos de potência, não sendo, neste caso, considerado como jump.
6.3.2.2. As placas de circuito impresso deverão ser confeccionadas em fibra de vidro translúcida de alta qualidade e resistência mecânica.
6.3.2.3. No caso de utilização de soquetes para circuito integrado, independentemente da quantidade de pinos, estes deverão obrigatoriamente possuir pinos torneados e vida útil mínima de 1.000 (um mil) Inserções/extrações.

6.3.3. Ao lado dos componentes deverão ser impressos seus símbolos normalizados utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes.
6.3.4. Os módulos que compõe o controlador deverão possuir uma identificação contendo o código e o número de série. Em hipótese alguma deverão existir dois módulos com o mesmo número de série.
6.3.5. A chave (disjuntor) para/desligar as lâmpadas dos grupos focais, citadas em 3.2.1 alínea "b", deverá desligar totalmente a energização das lâmpadas, através da interrupção total das fases nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.
6.3.6. A ADJUDICATÁRIA deverá apresentar do fabricante dos controladores relativos ao modelo utilizado na malha viária, declaração que os mesmos se comunicam com os equipamentos existentes (Marca Tesc) e autoriza a ofertá-los.
6.3.7. A ADJUDICATÁRIA deverá apresentar uma descrição detalhada da metodologia utilizada para assegurar a defasagem entre os controladores utilizados na malha viária no caso de imposição de um plano em todos os controladores da rede. A metodologia devera atender as especificações dos controladores do termo de referência.
6.3.8. A ADJUDICATÁRIA deverá fornecer declaração de garantia mínima de durabilidade dos serviços e materiais, registrada em cartório, com obrigatoriedade de reposição, sem ônus para a Prefeitura de Vila Velha, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar do recebimento das unidades que apresentarem desgastes, defeitos e corrosão, conforme as tabelas a seguir:

- Controlador eletroeletrônico – garantia de 12(doze) meses
- Led's da bolacha e da lâmpada led's do semáforo veicular – garantia de 12000 (doze mil) horas.

7. NO-BREAK

7.1 Os controladores deverão ser adaptáveis à instalação de baterias no-break para operação dos conjuntos semafóricos em caso de falta de suprimento da rede de energia elétrica.

7.2 As baterias no-break deverão ter autonomia aproximada de 02 (duas) horas, o suficiente para que em último caso, na demora no retorno do fornecimento pela Concessionária de energia elétrica, a PMVV/SEMPREV tenha tempo para tomar as providências de operação e sinalização visando e segurança do usuário.

MÓDULO SEQUENCIAL

1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 - O equipamento deverá ser um comando de acendimento sequencial de, pelo menos, 03 (três) lâmpadas incandescentes;
1.2 – Deverá possuir tecnologia digital de estado sólido, empregando componentes utilizados largamente no mercado;
1.3 - Deverá ser auto suficiente e acondicionado em gabinete à prova de intempéries, com passagens adequadas para cabos elétricos.

2- RELÓGIO

2.1 - A referência de tempo poderá ser obtida de circuito sincronizado pela freqüência da rede ou por cristal de quartzo, operando com precisão de + ou - 3% (três por cento).

3- FACILIDADES DE OPERAÇÃO

3.1- O módulo sequencial deverá possuir chave para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do mesmo;

4- OPERAÇÃO

4.1- As lâmpadas deverão acender sequencialmente durante um período de 0,5 segundo para cada uma e o intervalo entre o desligamento de uma e o acendimento de outra deverá ser inferior a 0,1 segundo.
4.2- Em caso de interrupção no fornecimento de energia, o comando deve voltar à operação normal quando for eliminado o problema.

5- ALIMENTAÇÃO

5.1- O módulo deverá funcionar na voltagem de 127 Vac, + ou - 15% e freqüência de 60 Hz, + ou - 5%.

5.2- Admite-se, que, adicionalmente, permita a operação em e 220 Vac, + ou - 15%, desde que a mudança de voltagem seja simples e segura.

6- ACIONAMENTO DAS LÂMPADAS
6.1- O módulo deverá ter capacidade de acionar tanto lâmpadas incandescentes como lâmpada halógenas.
6.2- Saída para todos os focos em dispositivo de estado sólido (triacs), com capacidade mínima de 5A em regime permanente e 15A de pico.

7- FIXAÇÃO
7.1- O módulo deverá ser fixado por suportes tipo "braçadeira", sendo admitidos quaisquer tipos, mediante o aval da fiscalização.

SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Os serviços de instalação semafórica deverão ser efetuados conforme normas técnicas da ABNT, e supervisionados por engenheiro responsável da CONTRATADA, respeitando o que segue:

1 - POSTES:
1.1 Os postes para braços deverão ter sua base concretada com uma profundidade de 1,10 m ± 5% e os postes simples com 0,60 m ± 5% (ver figura 1) ou a critério da PMVV/SEMPREV.
1.1.1 O concreto deverá ser feito no traço 1 : 2,5 : 3, com fck = 15 Mpa e vibrado "in loco" .
1.1.2 Deverá ser lançado antes da colocação do poste formando assim uma camada de 10 cm, onde a extremidade do poste irá se apoiar e depois lançar o restante, até o nível da calçada.
1.2 Os postes deverão ser fixados com afastamento mínimo de 0,60 m a partir do alinhamento do meio-fio, sendo que quando destinado a semáforo para pedestre deverá permitir a instalação do mesmo longitudinalmente, de modo que fique afastado 0,60 m do meio-fio (ver figura 2).
1.3 Deverá ser observada a perpendicularidade dos postes em relação ao solo após a instalação dos braços e semáforos admitindo-se uma variação de no máximo 0,5%(meio por cento).

2- SEMÁFOROS:
2.1. A altura do semáforo veicular instalado em coluna deverá ser de 3,00 (três) metros do solo à sua base inferior.
2.2. A altura da base inferior do semáforo instalado em braço projetado à via não poderá ser inferior a 5,50 m.
2.3. A altura do semáforo para pedestre fixado em coluna deverá ser de 2,00 m do solo à sua base inferior.
2.4. Os semáforos compostos de 04 focos instalados em braço deverão ter a braçadeira instalada em posição central.
2.5. Deverá ser observada a inclinação vertical entre 5° e 10° do semáforo instalado em braço projetado, de forma a garantir aos motoristas a sua melhor visibilidade.
2.6. Os semáforos com quatro focos de 300 mm ou 200 mm, quando instalados em coluna, deverão ser fixados através de conjunto de duas braçadeiras para coluna.

3- MÓDULOS E CONTROLADORES:
3.1- O local e a posição de instalação deverão seguir a indicação de projeto.
3.2- A altura do controlador ao solo deverá estar em torno de 3,5 m, com variação máxima de 0,20 m, salvo indicação em projeto.
3.3- valor da resistência de aterramento deverá ser da ordem de 4 ohms, podendo ultrapassar esse valor em no máximo 10%, para tanto deverão ser utilizadas tantas hastes de aterramento quantas forem necessárias.
3.4- Os testes de aterramento deverão ser realizados a expensas da contratada, com supervisão de técnicos da PMVV/SEMPREV.

4- CINTAS E FITAS DE AÇO
4.1- As cintas deverão ser confeccionadas em chapa de aço galvanizado de 6 (seis) mm de espessura, livres de escórias e sujeiras, proporcionando aperto de braçadeira em postes de concreto.

4.2- As cintas serão constituídas de 2 (duas) partes de formato circular, com diâmetro adequado à aplicação a que se destinarem, devendo possuir 3 (três) furos quadrados, sendo 02 (dois) para união das partes do perfil através de parafusos tipo francês e porcas quadradas, todos galvanizadas e componentes do conjunto. O terceiro furo, executado na base da braçadeira, terá função de fixar acessórios.
4.3- As fitas e selos deverão ser de aço inoxidável, com 0,5 mm de espessura e largura de 19 mm.

5- CABOS:
A) INSTALAÇÕES AÉREAS
1. Os racks instalados em postes de aço deverão ser fixados por um mínimo de duas fitas de aço inoxidável, tracionadas por ferramenta com catraca, que execute a dobra da fita em ato contínuo.
2. Os racks instalados em postes de concreto deverão ser fixados por cintas de aço galvanizado de diâmetro adequado à circunferência do poste.
3. As emendas de lances de cabos deverão ser efetuadas nos isoladores, devendo cabo trecho de cabo ser amarrado ao isolador. Não deverão existir emendas em lances de cabos instalados no interior de postes, braços ou dutos.
4. As emendas de derivações de cabos não devem ficar sujeitas a tracionamento, devendo cada derivação ser adequadamente amarrada a isolador.
5. As emendas nos fios deverão ser isoladas com fita isolante comum e o isolamento do cabo refeito com fita isolante do tipo auto-fusão.
6. A altura mínima permitida de um cabo à via será de 5,5m, devendo ser usado, se necessário, alongador de postes.

B) INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS
1. Ao pé de cada poste deverá ser instalada uma caixa de passagem para distribuição e emendas de cabos.
2. As ligações entre as caixas e da caixa ao poste deverão ser efetuadas com eletroduto flexível de PVC.
3. Os eletrodutos deverão ser emendados com luvas e o encaixe nas caixas deverá ser revestido com cimento.
4. Os eletrodutos deverão ser instalados a 30 cm da superfície e com envelopamento em concreto de seção quadrada de lado 15 cm.
5. A perfuração deverá ser feita pelo método não destrutivo. O sistema de perfuração subterrânea deverá ser feito através de equipamento acionado hidraulicamente ou mecanicamente de maneira que não se interrompa o tráfego. O equipamento deverá possibilitar a instalação de tubos de PEAD de 2” (50 mm), que deverão ser lançados em conjunto com a perfuração.
6. O equipamento de lançamento da tubulação PEAD deverá possuir sensor para localização de possíveis tubulações (telefonia, eletricidade, gás, esgoto, água, outros).
7. A calçada ou canteiro a ser perfurado no cabeamento subterrâneo deverão Ter no máximo 1,5 m x 1,0 m.
8. O pavimento da calçada ou da via, quando não asfáltico, deverá ser restaurado pela contratada e deixado em condições semelhantes ás anteriores.
9. A restauração do pavimento asfáltico será providenciado pela contratante, caso seja necessário.
10. As emendas de lances de cabos deverão ser efetuadas no interior das caixas, não se admitindo a execução de emendas no interior de postes, braços ou eletrodutos.
11. As emendas de fios deverão ser isoladas com fita isolante comum e o isolamento do cabo refeito com fita isolante do tipo auto-fusão, sendo as emendas resinadas adicionalmente.
12. As emendas de cabos não devem ficar sujeitas a tracionamento, devendo ser deixada folga de cabos no interior das caixas.
13. No item previsto em planilha referente ao envelopamento deverão estar previstos todos os custos para execução deste serviço (abertura de valas, formas etc.)

6- CAIXAS DE PASSAGEM EM CONCRETO
6.1- As caixas deverão ser confeccionadas em concreto armado, nas dimensões 40 cm x 40 cm x 40 cm, devendo possuir tampa e sifão. Qualquer outro processo de confecção deverá ser submetido a aprovação da divisão de sinalização semafórica da PMVV.
6.2- As caixas deverão ter acabamento liso e dispor de preparação para abertura de furos circulares laterais para encaixe de tubos de diâmetro 2”.

6.3- A tampa da caixa de passagem será em ferro (conforme desenho em anexo).
6.4- Cabe à CONTRATADA a substituição da caixa de passagem que for danificada por esforços mínimos por um período de 06 (seis) meses da implantação da mesma, sem ônus para a CONTRATANTE.
6.5- A caixa de passagem quadrada poderá ser substituída por outra de forma circular a critério da fiscalização.

7 - DESCRIÇÃO DAS REDES SUBTERRÂNEAS
7.1 As redes subterrâneas serão construídas sob a superfície das vias, ciclovias e passeios, conforme projeto, para possibilitar a alimentação elétrica, ou interligação dos semáforos, através de cabos instalados em eletrodutos.
7.2 Para as travessias das pistas a CONTRATADA deverá abrir valas com largura entre 30 e 50cm, e profundidade entre 60 e 100cm, nos locais indicados pela Fiscalização da SEMPREV/PMVV. As valas construídas nos passeios deverão ter largura entre 20 e 30cm, e profundidade entre 20 e 40cm. Eventualmente, quando os serviços assim exigir, estas dimensões poderão variar.
7.3 A determinação das dimensões das valas será feita através das Ordens de Serviço – OS ou anotações no Diário de Obras, conforme as necessidades da obra;
7.4 A construção das redes subterrâneas só será iniciada depois de recebido das concessionárias (energia elétrica, telefonia, esgoto, água, TV a cabo) e da SEMPREV/PMVV, relatórios sobre a existência de interferências e mapas ou plantas de localização. Os relatórios deverão ser solicitados pela CONTRATADA à cada concessionária e a SEMPREV/PMVV, sendo de sua responsabilidade quaisquer danos causados.
7.5 A recomposição das valas (reaterros) deverá ser feita por matérias idênticas e com as mesmas características físicas que os existentes, após aprovação da Fiscalização da SEMPREV/PMVV.
7.6 No caso da existência de solo ruim no fundo da vala, deverá ser feita escavação suplementar e execução de reforço constituído por camada de brita 1 ou 2 (inclusive pó de pedra) com diâmetro máximo O assentamento dos dutos será feito sobre esse reforço, e quando houver presença de água, o esgotamento deverá ser contínuo para evitar o carregamento dos finos da brita corrida. Se necessário a empresa deverá executar berço em concreto Fck = 13,5 Mpa, para acomodação dos dutos. Atenção especial para execução de escavações onde executados aterros com utilização de geossintéticos.
7.7 Se necessário, o pavimento de concreto asfáltico será cortados com equipamentos apropriados e retirados manualmente e transportados para fora do canteiro para locais indicados pela fiscalização.
7.8 O serviço de escavação de valas poderá ser manual ou mecânico, desde que o uso de máquinas seja nos horários autorizados e não exponha o risco à segurança da obra e da população, como também não venha causar danos aos serviços já executados nas pistas, ciclovias, meios fios, calçadas, outros.
7.9 O uso de máquinas deverá ser limitado a distância de escavação de, no mínimo, 1,5m de distância de interferência das concessionárias de serviços de eletricidade, telefonia , gás, outros,e após aprovação da concessionária responsável, salvo em casos exepcionais.
7.10 Para evitar desmoronamento, deverão ser empregados processos adequados de escoramento de valas onde o solo assim o exigir.
7.11 Quando as escavações encontrarem estruturas ou linhas de terceiros, estas deverão ser devidamente protegidas para evitar acidentes, sendo de total responsabilidade da contratada a reconstrução caso sejam danificados quaisquer elementos. A CONTRATADA deverá comunicar-se imediatamente com a concessionária ou órgão competente, bem como a SEMPREV/PMVV.
7.12 O concreto para o envelopamento deverá apresentar as seguintes características:
Resistência mínima de ruptura à compressão simples aos 28 dias de idade, obtida através de corpos cilíndricos iguais 35,0 Mpa;
7.13 As caixas de passagem deverão ser instaladas nos passeios, devendo a tampa e aro das mesmas ficarem no mesmo nível do piso. O acabamento lateral do assentamento da tampa deverá ser compatível com o passeio original.
O custo de instalação das caixas de passagem deverá incluir transporte, escavação, formas, aço e concretagem das mesmas e fixação do eletro duto nas suas paredes, usando argamassa e a instalação da tampa e aro.
7.14 A qualidade do acabamento da recuperação do pavimento asfáltico, ciclovias, canteiros, calçadas, meios fios, outros elementos, deverá ter a aprovação formal da SEMPREV/PMVV para aceitação dos serviços.
7.15 Ao concluir a execução de todos os serviços a CONTRATADA informará a SEMPREV/PMVV, por escrito, e fará em conjunto com a Fiscalização da vistoria preliminar dos serviços emitindo Termo de

Recebimento Provisório, se for o caso, com relação de pendências, defeitos ou omissões, a fim de que a CONTRATADA providencie os acertos necessários, no prazo de 15 (quinze) dias a contar da data de emissão do documento. Ao final deste prazo, será feita nova vistoria, que após a realização dos testes necessários durante 15 dias, será emitido o Termo de Recebimento Definitivo dos Serviços.

8 - ATERRAMENTO

8.1. Os cabos de aterramento do gabinete, caixas e bastidores deverão estar em contato metálico real com os mesmos, em pontos livres de pinturas ou outros acabamentos isolantes.

8.2. Todos os pontos de terra deverão convergir a um único ponto, o qual será conectado ao cabo de terra ligado à haste de aterramento, que será instalada junto à coluna de sustentação do controlador.

8.3. Os acessórios de aterramento (hastes, conectores e fio), deverão constar do fornecimento do controlador.

8.4. A ligação à terra deverá obedecer à norma NBR-5410 da ABNT.

8.5. Todas as conexões do cabo de aterramento com as hastes deverão ser feitas através de solda exotérmica

8.6. O cabo de aterramento não poderá ter emenda e será utilizado cabo de cobre nú de 16 mm² para ligação entre as hastes e de 10 mm² para ligação da haste no controlador, todas as conexões com solda exotérmica.

8.7. Descrição mínima dos materiais:

- “Haste de aterramento tipo coperweld, fabricada em núcleo de aço SAE 1010/1020 revestida com espessa camada de cobre por eletrodeposição – 254 Microns – e com as seguintes medidas: 5/8” x 3 m. (norma de referência – NBR 13571/98)
- “Molde para conexão exotérmica de cabo de 10 mm² passante a meia haste de 5/8”
- “Molde para conexão exotérmica de cabo de 16 mm² passante a meia haste de 5/8”
- Cartucho com metal de solda

8.88 As ferramentas e materiais para execução do aterramento e solda exotérmica (Alicate, acendedor, conexão cabo a haste, conexão emenda de hastes, escova de limpeza, limpador de molde, solvente, etc.) estarão inclusos nas ferramentas e materiais mínimas para execução do contrato.

9 - CATÁLOGOS E MANUAIS

9.1- Deverão ser fornecidos, quando da implantação dos equipamentos , catálogos e manuais de funcionamento passo a passo, observando todos os itens retro mencionados quanto a operação, programação e manutenção.

9.2- Deverão ser fornecidos “Diagramas de Blocos” e “Diagramas Esquemáticos” dos circuitos do controlador eletrônico.

II - SERVIÇOS DE REFORMAS DE EQUIPAMENTOS SEMAFÓRICOS

1 - POSTES E BRAÇOS PROJETADOS:

1.1 Os postes e braços serão pintados em oficina da contratada, através de processo de aspersão, com acabamento em esmalte sintético na cor alumínio, devendo ter previamente removidos os resíduos sólidos, oleosos e as camadas de caiação indevidamente aplicadas sobre sua superfície.

2- SEMÁFOROS:

2.1- Os semáforos serão pintados em oficina da contratada, através de processo de aspersão, em esmalte sintético na cor preto fosco, com secagem em estufa, devendo todos os seus componentes (lentes, refletores, bocais e fiação) serem removidos antes do processo de pintura.

2.2- A fiação e conectores deverão ser obrigatoriamente substituídos, devendo ter seus custos englobados no total deste serviço.

2.3- À nova fiação deverão ser aplicados terminais pré-isolados às terminações dos fios.

2.4- Os demais componentes só deverão ser substituídos caso se encontrem deteriorados ou apresentem baixo rendimento, a critério da fiscalização, sendo remunerados à parte, em planilha.

2.5- Os semáforos não poderão ter nenhuma marca (pintura, propaganda, identificação), caso possua na reforma deverá ser retirada com aplicação de pintura na cor preta.

III - CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO COM SISTEMA SAP (OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO)

1. ITENS ADICIONAIS PARA COMPOSIÇÃO DA CENTRAL SEMAFÓRICA DE TRÂNSITO JÁ EXISTENTE

A Central Semafórica de Trânsito, a ser instalada em local determinado pela SEMPREV, a titulo de ampliação da Central já existente, deverá ser composta pelos seguintes itens, para seu perfeito funcionamento:

a) Software TESC – UP Grade do Sofware Central
b) Concentrador de àrea Externo TESC - SWITCH C/ PORTAS 10/100 Mbps, CONVERSOR SERIAL / ETHERNET, MÓDULOS CONVERSORES RS 232/485, NO-BREAK E GABINETE

O concentrador de área externo deverá possuir Switch com portas 10/100 Mbps, conversor serial Ethernet, módulos conversores RS 232/485, no-break 1,4 KVA e gabinete para acondicionamento;

Os controladores de tráfego da malha deverão estar interligados ao concentrador através de rede física cabeada. Este fará a comunicação com a central de controle de tráfego a partir do sinal de rádio (Acess Point Profissional Rocket), fibra ótica, rede física.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA CENTRALIZADO SEMAFÓRICO DE TRÂNSITO

A Central de Tráfego deve ser do tipo multi-usuário, permitindo que vários usuários a operem ao mesmo tempo, sendo imprescindível que nesta operação cada usuário tenha acesso restrito às operações a que seu nível de senha permitir:

2.1 A arquitetura deve ser pensada de maneira a permitir expansões de Consoles de Operação e Concentradores de Área;
2.2 O Sistema Operacional para a Central de Tráfego deve ser baseado na plataforma IBM PC e é imprescindível que todos os softwares necessários para o seu funcionamento sejam ofertados com suas respectivas licenças;
2.3 A Central de tráfego a ser fornecida deverá operar a nível de comunicação de dados com os controladores atualmente instalados no município inclusive permitindo a formação de áreas e sub-áreas para a lógica de engenharia de trafego.
2.4 A comunicação entre o servidor e os diversos consoles e/ou concentradores remoto do sistema utilizará o protocolo TCP/IP.
2.5 A comunicação entre os Concentradores e os Controladores utiliza padrão RS-485, permitindo a compatibilidade com redes de controladores já existentes.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1 O limite de armazenamento de dados deverá estar ligado somente à capacidade de armazenamento do disco rígido;
3.2 Deverá ser possível exportar os dados para uma planilha eletrônica, preferencialmente Microsoft Excel;
3.3 Agrupar os controladores em grupos para facilitar o controle remoto, sem estar limitado ao hardware da instalação. Ou seja, o que se deseja é criar sub-áreas podendo fazer com que os controladores de redes físicas distintas ou de uma mesma rede possam pertencer a uma mesma sub-área ou a sub-áreas distintas.
3.4 Todos os eventos que ocorrerem no sistema será gravado automaticamente em arquivos ("LOG" do sistema), a fim de possibilitar posteriores consultas.
3.5 No "LOG" do sistema é possível identificar a origem das ordens/comandos realizados pelos operadores do centro de controle ou em terminais remotos, se existir, podendo-se, portanto, se necessário, relacionar cada ordem/comando ao respectivo operador responsável.
3.6 Deverá emitir os relatórios (no mínimo os descritos abaixo) tanto para tela quanto em papel:
3.6.1 Relatório dos Planos dos Controladores;
3.6.2 Relatório das Tabelas de trocas de Planos dos controladores;
3.6.3 Relatório das ocorrências (com os filtros descritos no item 5.2.6 seus subitens);
3.6.4 Relatório das Operações realizadas (com os filtros descritos no item 5.1.8 e seus subitens);

4 CAPACIDADE FÍSICA DA CENTRAL.

4.1 A central devera ter a seguintes características físicas:
4.1.1 Centralizar até 30 controladores por rede.
4.1.2 Centralizar até 10 redes semafóricas distintas.

5 SEGURANÇA DO SISTEMA.

5.1 Dos operadores.
5.1.1 O sistema possibilitará níveis de acesso às ações dos operadores, que serão autorizadas, de acordo com o nível de responsabilidade e atribuição de cada operador, através de senhas individuais, sendo amplamente configurável as atribuições de cada operador.
5.1.2 O sistema deverá ter uma senha de serviço para inicialização e manutenção do software.
5.1.3 Deverá ser possível o cadastramento de operadores possibilitando a criação de Grupos de Operadores que possuirão o mesmo nível de acesso e a inserção de operadores distintos dentro desses grupos.
5.1.4 Deverá ser possível a criação de vários de Grupos de Operadores de acordo com as necessidades da operação.
5.1.5 A configuração de cada Grupo de Operadores deve ser possível determinando item a item de cada função possível dentro da Central de Tráfego, indicando em cada item se aquele grupo tem ou não acesso àquela função.
5.1.6 Cada operador a ser inserido no Sistema deverá poder registrar a sua senha pessoal, sem que esta esteja disponível a qualquer outro Operador, independente do nível de acesso que tenha;
5.1.7 Caso exista o esquecimento da senha deve ser possível o cadastro de uma senha nova por um operador de nível hierárquico superior.
5.1.8 Deve ser possível filtrar os dados de maneira a exibir as operações de um único operador, de uma única data ou intervalo de tempo, com o intuito de facilitar a emissão de relatórios.

5.2 Do sistema.
5.2.1A central deverá registrar as ocorrências, indicando Dia/Mês/Ano/Hora/Minuto/Segundo, a descrição exata de cada ocorrência vinda dos Controladores e Estações de Detecção Veicular, indicando o tipo de periférico (controlador ou estação de detecção veicular), o número do periférico (ou outro dado que o identifique dentre os demais) e a qual rede física este pertence.
5.2.2 O Servidor e os Consoles de Operação deverá emitir um aviso sonoro e visual para alertar a existência de novas ocorrências;
5.2.3 Deverá haver diferenciação na cor das ocorrências indicando quais foram verificadas e quais ainda não foram verificadas (em aberto);
5.2.4 O sistema deverá indicar quando as ocorrências em aberto forem verificadas devendo ser associado o nome do operador (ou outro dado que o identifique dentre os demais) junto com Dia/Mês/Ano/Hora/Minuto/Segundo em que se deu esta verificação, podendo ainda o operador associar um texto/comentário a esta ocorrência;
5.2.5 O sistema deverá registrar as operações, indicando Dia/Mês/Ano/Hora/Minuto/Segundo, descrição da operação efetuada (inclusive login e logout de cada operador na Central) e a associação do nome do operador (ou outro dado que o identifique dentre os demais);

Deverá ser possível filtrar os dados de maneira a exibir as ocorrências por uma única rede física, de um único tipo de ocorrência, de uma única data ou intervalo de tempo, com o intuito de facilitar a emissão de relatórios;

6 ESTRATÉGIAS DE CONTROLE.

É aplicável, apenas uma estratégia em modo de controle central a de planos de tempo fixo, acionados por tabela horária, calculados "off-line", manualmente ou por programa do tipo Transyt ou similares.

7 FUNCIONALIDADES DO SISTEMA.

O sistema deverá ser projetado para efetuar as atividades de operação e manutenção associadas ao controle de semáforos. Contemplando as facilidades a seguir:

7.1 Modos de controle
Os controladores interligados a central deverão operar em dois níveis:

7.1.1 Modo onde o controlador opere segundo uma tabela de planos horários locais ou planos residentes no controlador, somente com monitoração de falhas pela central.
7.1.2 Modo onde o controlador opere segundo uma tabela de planos horários da central, ou comando imposto pelo operador da mesma.

7.2 Modo de controle local
7.2.1 A interseção semaforizada estará em modo de controle local quando sua operação for decorrente da programação interna do próprio controlador.
7.2.2 O controlador semafórico operará em controle local através de planos de tráfego e tabelas de horários de mudança de planos armazenados internamente. Esses planos podem ser programados e alterados tanto via Centro de Controle, quanto via unidade de programação (portátil ou fixa).

7.3 Modo de controle central
7.3.1 A interseção semaforizada estará operando em controle central quando a sua operação for decorrente da execução de ordens provenientes do computador do centro de controle operacional através do sistema de transmissão de dados.
7.3.2 A interseção semaforizada em controle central opera de acordo com comandos recebidos do Centro de Controle.
7.3.3 Os controladores semafóricos que estiverem operando em controle central passam automaticamente a operar em controle local nas seguintes condições:
a) Falha na comunicação de dados;
b) Falha no Centro de Controle;
c) Por solicitação do operador do Centro de Controle;
d) Nos casos "a" e "b", o controlador semafórico estará operando em controle local sem monitoração pelo Centro de Controle.
e) No caso "c", a interseção estará operando em modo de controle local com monitoração pelo Centro de Controle. Nestes casos, o sincronismo dos relógios dos controladores semafóricos é realizado através do relógio-mestre do Centro de Controle.

8 RECURSOS DO SISTEMA.

O sistema deverá possuir os seguintes recursos para em modo de controle centralizado:

8.1 Estado visualização operacional

Através do servidor ou consoles de operação deverá ser possível visualizar as condições de operação no nível de falhas, modos de controle e operação de cada interseção abrangida pelo sistema nos seguintes itens:
8.1.1 Tabela horária de mudança de planos.
8.1.2 Detecção e estatísticas de falhas;
8.1.3 Controladores, rede semafóricas e estado operacional;
8.1.4 Planos em andamento e programados;
8.1.4 Horários de entradas de planos por subárea ou por controlador,
8.1.6 Horários especiais de entrada de planos;
8.1.7 Usuários e seus privilégios operacionais.
8.1.8 “Log”, de informações sobre a seqüência de comandos realizados por operador.

8.2 Estado de intervenção operacional

Através do servidor ou console o sistema deverá permitir as intervenções operacionais, sendo possível efetuar as seguintes atividades:
8.2.1 Habilitação de operação manual do controlador semafórico;
8.2.2 Programação de horários de entradas de planos por sub-área ou por controlador;
8.2.3 Programação de horários especiais de entrada de planos;
8.2.4 Programação de grupos de usuários e seus privilégios operacionais.
8.2.5 Programar horários de entrada de planos.
8.2.6 Forçar planos
8.2.7 Forçar vermelho total em uma rede ou controlador.
8.2.8 Cadastramento de controladores segundo o modelo e o numero de fases.
8.2.9 Informação em tempo real à Central caso existam ocorrências de mau funcionamento;

8.2.10 Programação remota dos controladores visualização on-line do estado de operação de controladores;
8.2.11 Mudar, alterar e impor planos de tráfego numa interseção individualmente, num grupo de interseções ou na totalidade das interseções de uma sub-área. Possibilitar utilizar os conceitos de "Vary" e "Defa" *;
8.2.12 Isolar um controlador, um grupo de controladores ou a totalidade dos controladores de uma subárea do controle central;
8.2.13 Obter relatório sobre o estado operacional do sistema;
8.2.14 Chamar, analisar, criar, alterar e enviar os planos de tráfego armazenados nos controladores semafóricos;
8.2.15 Programar e alterar o relógio-mestre do Centro de Controle e os relógios internos dos controladores semafóricos.

9 MUDANÇAS DE PLANOS OU ESTRATÉGIA DE CONTROLE EM MODO DE CONTROLE CENTRAL.

9.1 A mudança de planos dá-se depois de verificada sua consistência pelo computador do centro de controle, informando ao usuário caso haja uma diferença entre o plano programado e o residente no controlador.
9.2 O operador do Centro de Controle poderá requisitar a mudança para qualquer plano através do uso de comandos específicos.
9.3 A rotina de transição de planos e de estratégia de controle em modo de controle central deverá ser processa dentro de uma sistemática que minimiza as perturbações no tráfego.
9.4 A central deverá nas trocas de planos e de estratégia de controle em modo de controle central, bem como, nas alterações de modos de controle, respeitar, obrigatoriamente, os períodos de entreverdes e os tempos de segurança.
9.5 Não seremos admitidas nenhuma estratégia de troca de planos pelo método abrupto.

10 COMUNICAÇÃO

10.1 Comunicação com os periféricos:
10.1.1 A comunicação com os periféricos (redes de controladores ou de estações de amostragem) é feita através das saídas seriais padrão RS-232, assim, uma vez que a rede dos equipamentos é feita no padrão RS-485, existe a necessidade de instalar conversores RS232/RS485 na quantidade das redes de equipamentos:

- 04 Conversores RS-232/RS-485 TESC (01 converso para cada rede física).

10.1.2 A comunicação de computadores ou de estações de amostragem acompanha as especificações do padrão RS-485. A TESC recomenda a utilização de ate 30 controladores ou ate 10 estações de amostragem em cada rede física, sendo que para a quantidade garantimos até 3.000 m (extensão de cabos) de comunicação na rede (seguida nossas especificações de instalação de cabos) necessitando de repetidores de sinal para maiores distancias. Para maiores distancia devera ser considerada a necessidade de modens (entenda-se aqui equipamento modulador/desmulador de sinal e seu respectivo meio de qualquer comunicação), sendo que neste caso um modem, do par necessário, ficara conectado em uma das saídas, RS-232 do microcomputador industrial e o conversor RS-232/RS-485 ficara após a RS 232 do outro par do modem junto aos controladores. Abaixo seguem alguns detalhes amais:

- Modem analógico assíncrono para LP (2400 bps): recomendado para distancias entre o concentrador e o inicio de rede de controladores, superior a 5.000 m:
- Modulo repetidor de sinais RPS - TESC: recomendado quando a topologia da rede de dados é do tipo arvore (vários seguimentos ou derivações). É utilizado nos principais nos da rede, isolando eletricamente os segmentos. Também, pode ser utilizado para estender eletricamente a linha de dados para segmentos superiores a 2.000m e inferiores a 5.000 m.

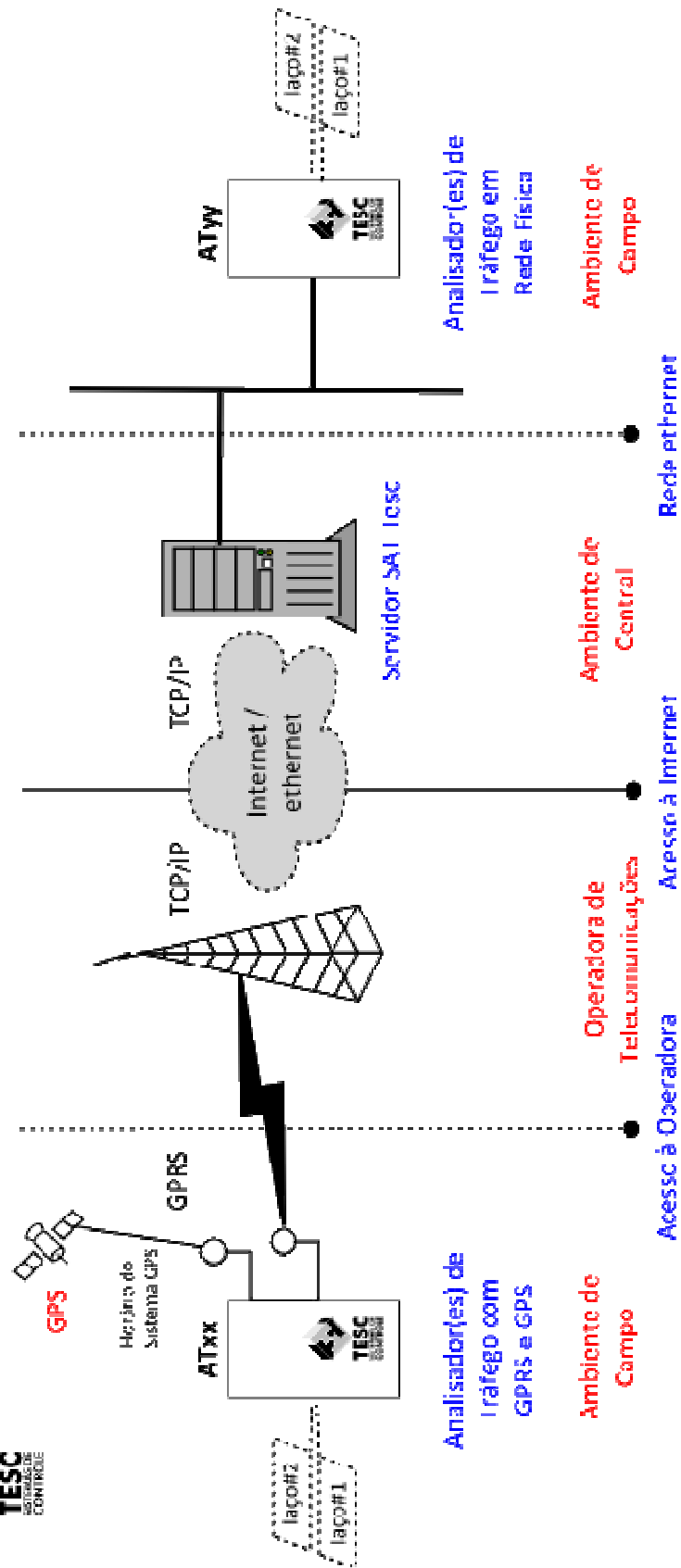
10.1.3 A comunicação entre os controladores ou entre as estações de amostragem é feita através de um par de fios trançados (cabo telefônico ou não), preferencialmente com blindagem para proteção contra interferências eletromagnéticas. Esse cabo interliga em paralelo todos os controladores de uma mesma rede física. Recomendados para instalação área o CCE-APL 65, com muflas derivações. Preferencialmente, as conexões do cabo de comunicação devem ser feitas nos próprios controladores, entretanto se forem realizadas emendas em caixas de passagem, deverão ser utilizadas muflas;
10.2 Comunicação entre o servidor e o concentrador de área:

1.2.1 A comunicação entre o servidor e o concentrador de área é feita através das placas de redes dos respectivos micros em protocolo TCP/IP (eventualmente com a utilização de um HUB ou SWITCH), podendo ser utilizada qualquer tecnologia para efetuar o link entre as placa (Wireless, fibra-optica, frame-relay, etc.), no caso de instalação em campo;
10.2.3 A comunicação pode ser efetuada através de LP digital de, no mínimo, 64kbps.
10.2.4 Em sendo disponibilizada uma fibra óptica no local de instalação do controlador de área, então um converso de fibra óptica ficara junto ao microcomputador industrial, conectando na placa de rede do mesmo, e o outro junto ao microcomputador central (servidor). Um modelo de converso de fibra óptica para interligação do concentrador: AT-MC 103 HL (conector SC) da empresa A. Telesyn, cujo distribuidor do Brasil é a empresa Rhox.
10.2.5 Cabos de rede devem ser previstos de acordo com os equipamentos utilizados.

11 DOS TREINAMENTOS

a. A CONTRATADA deverá prever a suas expensas Curso para Operação, Programação e Manutenção em campo de cada um dos equipamentos que sejam elementos do Sistema: Controladores de Tráfego. Fica exigido o período mínimo de 05 (cinco) dias de duração de curso para estes elementos, devendo existir parte teórica e prática para uma equipe de até 10 participantes, incluindo o fornecimento do material didático necessário.
b. A CONTRATADA deverá prever a suas expensas Curso para Operação da Central de Controle, abrangendo cada um dos seus comandos possíveis deste software, inclusive a realização de backup dos dados da Central. Fica exigido o período mínimo de 05 (cinco) dias de duração deste curso, devendo existir parte teórica e prática para uma equipe de até 10 participantes, incluindo o fornecimento do material didático necessário.
c. Após o término da instalação do sistema por completo, a CONTRATADA receberá a aceitação provisória do sistema e deverá fazer uma operação assistida por um prazo não inferior a 30 (trinta) dias corridos, para auxílio e comprovação do funcionamento do mesmo, sendo que no final de 30 (trinta) dias de funcionamento ininterrupto do sistema será emitida a aceitação definitiva do mesmo.

12 SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO FLEXCENCO COM COMUNICAÇÃO CELULAR GPRS

O Sistema apresentado realiza a comunicação dos Controladores e/ou Analisadores de Tráfego com a Central através de comunicação celular GPRS.
O Módulo de comunicação GPRS TESC é incorporado com um MODEM celular no qual é inserido um SIM Card, habilitado para GPRS, a ser adquirido pela junto à operadora de telefonia celular que atende a localidade. Esse módulo é então programado com os dados de acesso da operadora e com um endereço IP válido na internet, para acesso ao servidor do Sistema FlexCenco.
Na rede ethernet do cliente, é feito o redirecionamento de uma porta específica desse endereço IP, para o servidor FlexCenco onde é estabelecida a comunicação com a Base de dados SQL Server.

13 OPERAÇÃO COM SISTEMA SAP (SELEÇÃO AUTOMÁTICA DE PLANOS)

13.1 Analisador de Tráfego

Os analisadores de tráfego são hardwares inseridos convenientemente em sub-áreas da rede semafórica, com a finalidade da criação dos pontos de medida.

13.2 Pontos de Medida e Funcionalidade do Sistema

Os pontos de medida são criados em decorrência da interligação de laços indutivos físicos ou virtuais, aos analisadores de tráfego. A detecção veicular possibilita a criação de gráficos de histograma diário do fluxo de veículos e o armazenamento destes em um banco de dados. Os dados armazenados dos pontos de medida são então utilizados na composição, somando ou diminuindo, sendo que os pontos onde não existe sensores de detecção veicular podem ser formados pela soma de dois ou mais fluxos concorrentes.

Com os dados recebidos dos pontos de medida das estações de detecção veicular, a Central de Controle deverá possuir um algorítmo que permita a troca automática dos planos de tráfego de maneira que se ajuste automaticamente à leitura que estiver fazendo do tráfego, sem a necessidade da intervenção/supervisão dos operadores (contudo sem retirar a capacidade/possibilidade da intervenção dos operadores).

O algoritmo a ser utilizado para a seleção dinâmica de planos deverá ser programável e deverá atuar nas sub-áreas.

Na programação do algoritmo, além dos intervalos de taxa de ocupação de laço e fluxo veicular comuns a este tipo de sistema, deverá ser possível programar a temporização utilizada para as tomadas de decisão quanto à seleção dinâmica de planos, com o intuito de diluir perturbações pontuais de tráfego.

O Sistema deverá possuir uma lógica para tratar possíveis falhas dos sensores, falhas dos controladores, falhas das estações de detecção veicular, falhas dos concentradores de área e falhas de comunicação em geral, de maneira a poder atuar com até 30% de degradação do Sistema, sem que ocorram erros na intervenção da seleção dinâmica de planos.

Deverá ser possível programar qualquer ponto de medida como referência, para atuação em seleção automática.

14 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

14.1 O software de gerenciamento a ser disponibilizado pela CONTRATADA deverá possibilitar o registro das informações obtidas na realização do cadastro patrimonial da sinalização semafórica, bem como permitir a sua atualização.

14.2 Os dados e informações da sinalização semafórica existente no Município, necessários para a constituição do cadastro deverão ser levantados pela CONTRATADA, contendo as seguintes informações:

a. logradouro do ponto sinalizado;
b. bairro do ponto sinalizado;
c. ponto de referência;
d. coordenadas geográficas do ponto sinalizado, com latitude e longitude;
e. informações sobre o tipo de material utilizado (colunas, braços projetados, alongadores, braçadeiras, racks);
f. informações sobre o tipo do controlador de tráfego;
g. informações sobre o tipo e número de semáforos e bolachas a Led;
h. registro fotográfico;
i. observações sobre o estado de conservação do cruzamento em geral.
j. Informações sobre número de série dos componentes do controlador

14.3 O software de gerenciamento da sinalização semafórica deverá contemplar diferentes níveis de acesso às suas funções internas, disponibilizando e/ou bloqueando funções e informações, de acordo com as características dos usuários que serão atribuídas pelo administrador do sistema, garantindo a confiabilidade do mesmo.

14.4 O software de gerenciamento da sinalização semafórica deverá, obrigatoriamente, atender, no mínimo, às seguintes funções:

a. Cadastro patrimonial da sinalização semafórica existente;
b. Gerenciamento da operação e manutenção;
c. Controle de materiais aplicados nas intervenções da sinalização semafórica;
d. Gestão do atendimento às solicitações da contratante;
e. Controle de equipes de atendimento através de rastreamento via GPS;
f. Controle de vida útil dos materiais existentes;
g. Acompanhamento em tempo real dos serviços executados;
h. Emissão de relatórios gerenciais.

14.5 O software de gerenciamento da sinalização semafórica deverá possibilitar o registro de ocorrências como:

a. Correções de defeitos ou avarias na sinalização;
b. Reparos na sinalização e na infra-estrutura;
c. Substituição de materiais;
d. Materiais aplicados nas manutenções corretiva ou preventiva;
e. Outros serviços correlatos.

14.6 O software de gerenciamento deverá ainda possibilitar, obrigatoriamente, as seguintes ações:

a. Armazenar fotos dos locais sinalizados;
b. Registrar todas as ocorrências identificadas na infra-estrutura da sinalização semafórica de forma a possibilitar o acompanhamento do histórico de problemas de acordo com a localização e o tipo de problema;
c. Estabelecer hierarquia de códigos de ocorrências para registrar os problemas na sinalização, de forma a se estabelecer critérios de prioridade para o atendimento: alta, média e baixa prioridade;
d. Estabelecer prazos de atendimento de acordo com o tipo de problema registrado;
e. Possibilitar o controle de materiais envolvendo: saldo, quantidade em estoque, materiais aplicados, retirados e/ou devolvidos;
f. Checar os serviços executados, seja nas inspeções ou manutenções e se foram realizados dentro dos prazos estabelecidos;
g. Possibilitar sua utilização pelos diversos usuários via internet;
h. Possuir ferramentas pelas quais os usuários possam localizar em mapa digital geo-referenciado, um ou mais pontos sinalizados;
i. Possibilitar a emissão de relatórios, consultas, filtros de todas as informações contidas no banco de dados;
j. Dar condições de se verificar a situação de trabalho das equipes, possibilitando ao usuário a alocação de equipes conforme a especialização e disponibilidade;
k. Visualizar as viaturas de atendimento em mapa geo-referenciado através de sistema de rastreamento via GPS.

14.7 O software de gerenciamento da sinalização deverá ter seu banco de dados em linguagem comercial ou possível de ser lida ou convertida por outros aplicativos;

14.8 O banco de dados deverá estar disponibilizado no servidor do município, de forma a garantir o histórico de informações dos equipamentos da municipalidade mesmo após a vigência contratual.

Vila Velha, 23 de fevereiro de 2015.

ANEXO II

PLANILHA DE ITENS E PREÇOS

SEMPREV 2015